



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 326 815**

(51) Int. Cl.:
G06K 19/077 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04814770 .6**

(96) Fecha de presentación : **17.12.2004**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1730673**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2006**

(54) Título: **Método de bajo coste para la producción de etiquetas de identificación por radio frecuencia sin diagrama de antena.**

(30) Prioridad: **22.03.2004 US 805938**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.10.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.10.2009

(73) Titular/es: **AVERY DENNISON CORPORATION**
150 North Orange Grove Boulevard
Pasadena, California 91103, US

(72) Inventor/es: **Forster, Ian, J. y**
Ferguson, Scott, Wayne

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de bajo coste para la producción de etiquetas de identificación por radio frecuencia sin diagrama de antena.

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

Esta invención se refiere al campo de las etiquetas y tags de identificación por radio frecuencia (RFID), y en particular a un método de producir tales tags y dispositivos sin configuración de antena.

2. Descripción de la técnica relacionada

Las etiquetas y los tags de identificación por radio frecuencia (RFID) (colectivamente denominados aquí “dispositivos”) se utilizan ampliamente para asociar un objeto con un código de identificación. Los dispositivos RFID tienen generalmente una combinación de antenas y electrónica analógica y/o digital, que puede incluir por ejemplo electrónica de comunicaciones, memoria de datos, y lógica de control. Por ejemplo, se usan tags RFID en unión con cerraduras de seguridad en coches, para control de acceso a edificios, y para seguimiento de inventario y paquetes. Algunos ejemplos de etiquetas y tags RFID aparecen en las Patentes de Estados Unidos números 6.107.920, 6.206.292, y 6.262.292.

Como se ha indicado anteriormente, los dispositivos RFID se clasifican en general como etiquetas o tags. Las etiquetas RFID son dispositivos RFID que se unen directamente con adhesivo o de otro modo a objetos. En contraposición, los tags RFID se fijan a objetos por otros medios, por ejemplo, utilizando un sujetador de plástico, cadena u otros medios de sujeción.

Típicamente, los dispositivos RFID se producen por configuración, ataque químico o impresión de un conductor en una capa dieléctrica y acoplando el conductor a un chip. Además, estas estructuras deberán ser capaces de flexionarse cuando se soporten en uno o más extremos. Por lo tanto, es importante evitar materiales y construcciones que añadan un grosor o rigidez excesivos al tag RFID. Considerando los requisitos de finura y flexibilidad, los conductores como uniones de alambre y cables metálicos son inadecuados, así como los materiales relacionados, como encapsulación con epoxi, y son deseables conductores más finos (tal como tintas conductoras impresas).

Por otra parte, los dispositivos RFID deberán tener conexiones eléctricas adecuadas, soporte mecánico, y apropiada colocación de los componentes (chips, conectores de chip, antenas). Las estructuras destinadas a estos fines pueden aumentar la complejidad, el grosor y la inflexibilidad del dispositivo RFID. Por ejemplo, a veces se añaden capas, además del sustrato dieléctrico/conectores, para colocar el circuito de radio frecuencia y la antena en tres dimensiones con el fin de obtener enlaces eléctricos entre los varios conductores. La antena y los conductores de conexión a menudo requieren más de un plano de cableado eléctrico, es decir, los diseños pueden usar cruces y apilamiento de componentes.

Un tipo de estructura que puede llevar chips y conectores de chip para incorporación en dispositivos RFID es una “tira” o interponente, como se describe, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos número 6.606.247 o en la publicación de Patente europea 1 039 543.

Otra consideración es la eficiencia de la fabricación de dispositivos RFID. Al usar conductores depositados o atacados finos, la precisión y definición de los elementos impresos de líneas y espacios puede ser importante para el funcionamiento de los tags y el dispositivo RFID general. Los métodos convencionales de configuración, ataque químico e impresión no pueden proporcionar adecuada resolución, separación de líneas/espacios u otras cualidades necesarias para obtener el rendimiento previsto. Además, los métodos de fabricar dispositivos RFID que incluyen combinar una hoja de chips o tiras RFID con una hoja de antenas RFID formadas o impresas son complicados por la necesidad de tener en cuenta las diferencias del paso de cada hoja, o espaciación entre elementos adyacentes en cada hoja, de modo que los chips o tiras RFID y antenas estén alineados. Otros detalles acerca de la indexación de las hojas de tiras RFID se pueden ver en la solicitud de Patente de Estados Unidos 2003/0136503 A1 del mismo cesionario. Esta referencia describe un material laminar RFID conteniendo una serie de densidad de paso relativamente alta de chips semiconductores que se dispone y une a una hoja que lleva antenas espaciadas de forma relativamente amplia en un proceso continuo. Una hoja continua de una pluralidad de antenas se puede hacer, por ejemplo, de cobre, plata, aluminio u otro material conductor fino (tal como lámina metálica atacada o estampada en caliente, etc). El material laminar RFID se puede cortar o separar en una serie de secciones cada una de las cuales incluye uno o más chips componentes electrónicos. También es deseable, desde una perspectiva de fabricación, reducir la complejidad y los pasos de fabricación en los diseños de dispositivos RFID, y hacer uso eficiente de los materiales de los componentes (reducir desperdicio).

Además, aunque las etiquetas y los tags RFID son baratos, y los costos de dispositivos RFID han ido bajando, el tamaño y el costo de tales dispositivos puede hacerlos inviables para uso con artículos pequeños o baratos. Por lo tanto, es importante lograr las propiedades descritas anteriormente, especialmente para etiquetas y tags RFID finos flexibles, mediante la fabricación de tales dispositivos a un costo razonable.

Por lo anterior se verá que hay espacio para la mejora de los dispositivos RFID y de los procesos de fabricación relativos a ellos.

- 5 Un objeto de la invención es proporcionar un método de hacer dispositivos RFID según el que se pueden fabricar dispositivos RFID de forma efectiva, donde se reducen en particular la complejidad y los pasos de fabricación de los diseños de dispositivos RFID, y se hace un uso eficiente de los materiales de los componentes.

Resumen de la invención

- 10 Este objeto se logra con un método según la reivindicación principal. Se describen realizaciones preferidas del método en las reivindicaciones dependientes secundarias.

- Según un aspecto útil para la comprensión de la invención, una hoja incluye una capa conductora encima de una capa aislante, teniendo la capa conductora uno o más agujeros para crear puntos de acoplamiento adecuados. Alternativamente, la hoja puede no incluir una capa aislante. La hoja incluye una pluralidad de dispositivos de identificación por radio frecuencia (RFID), incluyendo cada uno de los dispositivos un par de antenas que son zonas o secciones del material conductor, y una tira a través de uno del uno o más agujeros o líneas de agujeros, acoplados eléctricamente a las antenas. Las antenas de varios dispositivos RFID pueden estar teseladas una a otra, teniendo las antenas de diferentes dispositivos formas complementarias donde el límite de una de las antenas también es el límite de una antena adyacente. Según varias realizaciones específicas, las hojas pueden tener formas rectangulares, formas curvadas tal como formas sinusoidales, formas generalmente triangulares, u otras formas.

- Según otro aspecto útil para la comprensión de la invención, una hoja incluye una capa conductora encima de una capa aislante, teniendo la capa conductora un agujero en la dirección longitudinal o a lo largo de la hoja. La hoja incluye una pluralidad de dispositivos de identificación por radio frecuencia (RFID), incluyendo cada uno de los dispositivos un par de antenas que son zonas o secciones del material conductor, y una tira a través del agujero.

- Según otro aspecto útil para la comprensión de la invención, una hoja incluye una capa conductora encima de una capa aislante, teniendo la capa conductora una pluralidad de agujeros en una dirección transversal o a lo ancho de la hoja. La hoja incluye una pluralidad de dispositivos de identificación por radio frecuencia (RFID), incluyendo cada uno de los dispositivos un par de antenas que son zonas o secciones del material conductor, y una tira a través de uno de los agujeros, entre las zonas o secciones.

- Según otro aspecto útil para la comprensión de la invención, una hoja incluye una capa conductora encima de una capa aislante, incluyendo la hoja uno o más pliegues o dobleces para producir uno o más agujeros correspondientes en la capa conductora. Las tiras se pueden colocar a través de un agujero para formar una pluralidad de dispositivos RFID, estando cada tira acoplada eléctricamente a secciones de la capa conductora que sirven como elementos de antena. El uno o más agujeros pueden estar en una dirección longitudinal (en la dirección longitudinal o larga de la hoja) o pueden estar en una dirección transversal (en la dirección a lo ancho o corta de la hoja).

- Según otro aspecto de la invención, un método de hacer dispositivos RFID puede incluir colocar tiras a través de uno de uno o más agujeros en una capa conductora de una hoja de material, acoplando por ello eléctricamente las tiras a secciones de la capa conductora en lados opuestos del agujero. Las secciones de la capa conductora sirven como antenas de los dispositivos RFID, cuando los dispositivos RFID se separan uno de otro, por ejemplo por corte. Según una realización de la invención, el método también puede incluir formar el uno o más agujeros. Según una realización específica de la invención, la formación puede incluir plegar o doblar varias porciones de la hoja, y quitar una parte de la porción plegada, por ejemplo por corte, para crear discontinuidades en las porciones conductoras, para formar por ello el uno o más agujeros.

- Según un aspecto de la presente invención, se produce un dispositivo RFID con un método de fabricación a bajo coste utilizando tecnología convencional de fabricación bobina a bobina. Específicamente, la presente invención proporciona un método de hacer un dispositivo RFID de un material laminar incluyendo una capa conductora que tiene uno o más agujeros y una capa dieléctrica continua. El método incluye los pasos de proporcionar un material laminar incluyendo una capa conductora continua y una capa dieléctrica continua, formar al menos una porción plegada en el material laminar, incluyendo la porción plegada una porción central de material laminar solapado entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único, formar un agujero en la capa conductora quitando al menos parte de la porción central de la al menos única porción plegada; y aplicar tiras a través de la porción plegada. El agujero contribuye a crear para las tiras puntos de acoplamiento adecuados a la antena.

- Según otro aspecto de la presente invención, un método de hacer un dispositivo RFID incluye los pasos de: proporcionar un material laminar incluyendo una capa conductora continua y una capa dieléctrica continua; formar al menos un agujero en la capa conductora; y aplicar tiras a través del al menos único agujero donde

- Según otro aspecto de la presente invención, un método de hacer un dispositivo RFID incluye los pasos de: proporcionar un material laminar incluyendo una capa conductora continua y una capa dieléctrica continua; formar al menos una porción plegada en el material laminar, incluyendo la porción plegada una porción central de material laminar solapado entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único; formar un agujero en la capa conductora

ES 2 326 815 T3

quitando al menos parte de la porción central de la al menos única porción plegada; y aplicar tiras a través de la porción plegada.

Según otro aspecto útil para la comprensión de la presente invención, se facilita una hoja de dispositivos RFID incluyendo: un material laminar que tiene una capa conductora y una capa dieléctrica; al menos un agujero en la capa conductora formando al menos dos porciones conductoras separadas; al menos un dispositivo RFID, incluyendo una tira unida a través del agujero, y acoplada a una porción conductora en cada lado del agujero.

Según otro aspecto útil para la comprensión de la presente invención, se facilita una hoja de dispositivos RFID incluyendo: un material laminar conductor, formando al menos un agujero en el material laminar conductor al menos dos porciones conductoras separadas, y al menos un dispositivo RFID. El dispositivo RFID incluye una tira unida a través del agujero y acoplada a una porción conductora en cada lado del agujero.

Según otro aspecto de la invención, se facilita un método de hacer un dispositivo RFID incluyendo los pasos de: proporcionar una hoja de material conductor, formar al menos un agujero en la hoja de material conductor, y aplicar tiras a través del al menos único agujero.

Según otro aspecto útil para la comprensión de la invención, se facilita un método de probar una hoja de dispositivos RFID incluyendo los pasos de: proporcionar una hoja de dispositivos RFID, hacer un corte en la hoja en lados opuestos de un dispositivo RFID, donde los cortes separan parcialmente una porción central del dispositivo RFID de la hoja de dispositivos RFID, desviar la porción central del dispositivo RFID del plano de la hoja, y probar el dispositivo RFID.

Según otro aspecto útil para la comprensión de la invención, se facilita un método de programar una hoja de dispositivos RFID incluyendo los pasos de: proporcionar una hoja de dispositivos RFID, hacer un corte en la hoja en lados opuestos de un dispositivo RFID, donde los cortes separan parcialmente una porción central del dispositivo RFID de la hoja de dispositivos RFID, desviar la porción central del dispositivo RFID del plano de la hoja, y programar el dispositivo RFID.

Según otro aspecto útil para la comprensión de la invención, en una realización preferida la capa dieléctrica y las capas conductoras incluyen conjuntamente un material laminar flexible fino. En esta realización las capas son suficientemente flexibles para plegarse o darles forma de rollo.

Según otro aspecto útil para la comprensión de la invención, una hoja de material conductor tiene uno o más agujeros, creando por ello puntos de conexión adecuados en el material conductor, en lados opuestos de al menos uno de los agujeros, para acoplamiento de una tira o interponente RFID a la capa conductora. El acoplamiento de la tira o interponente RFID al material conductor puede ser en una conexión directa eléctricamente conductora, o alternativamente puede implicar un acoplamiento capacitivo. El uno o más agujeros pueden aislar eléctricamente el material conductor acoplado a lados opuestos de la tira o interponente RFID. Alternativamente, el uno o más agujeros todavía puede dejar uno o más puentes continuos de material conductor entre el material conductor acoplado a lado opuesto de la tira o interponente RFID, creando todavía puntos de acoplamiento adecuados en el material conductor para acoplar la tira o interponente RFID. Los agujeros pueden tener alguna de varias formas adecuadas. Además, los agujeros se pueden formar de alguna de varias formas adecuadas, tal como (por ejemplo) por plegado y corte, extripación por láser, ataque químico, o deposición selectiva de material conductor.

Para la obtención de los objetivos anteriores y relacionados, la invención incluye las características que se describen completamente a continuación y se señalan en particular en las reivindicaciones. La descripción siguiente y los dibujos anexos exponen en detalle algunas realizaciones ilustrativas de la invención. Sin embargo, estas realizaciones son indicativas de solamente unas pocas de las varias formas en que se pueden emplear los principios de la invención. Otros objetos, ventajas y características nuevas de la invención serán evidentes por la descripción detallada siguiente de la invención considerada en unión con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos anexos, que no son necesariamente a escala:

La figura 1 es una vista oblicua de una hoja de dispositivos RFID útil para la comprensión de la presente invención.

La figura 2 es una vista oblicua de una hoja de dispositivos RFID útil para la comprensión de la presente invención.

La figura 3 es una vista oblicua de una hoja de dispositivos RFID en una configuración parcialmente teselada.

La figura 4 es una vista oblicua de una hoja de dispositivos RFID en una configuración completamente teselada.

La figura 5 es una vista oblicua de una hoja de dispositivos RFID en otra configuración completamente teselada.

La figura 6 es una vista oblicua de una hoja de dispositivos RFID donde los agujeros conductores se extienden en la dirección transversal del material laminar.

ES 2 326 815 T3

La figura 7 es una vista superior de una tira de dispositivos RFID alineados extremo con extremo.

La figura 8 es una vista oblicua de una hoja de material laminar.

5 La figura 9 es una vista oblicua de un material laminar parcialmente plegado transversalmente.

La figura 10 es una vista oblicua de un material laminar completamente plegado.

10 La figura 11 es una vista oblicua de un material laminar completamente plegado con tiras.

La figura 12 es una vista oblicua de un material laminar que tiene un agujero en la capa conductora y una tira acoplada al material conductor a través del agujero.

15 La figura 13 es una vista oblicua de un solo dispositivo RFID útil para la comprensión de la presente invención.

La figura 14 es una vista oblicua de una tira de dispositivos RFID alineados extremo con extremo útil para la comprensión de la presente invención.

20 La figura 15 representa una tira de dispositivos RFID alineados extremo con extremo cortada en dispositivos RFID individuales.

La figura 16 representa un sistema para hacer una hoja de dispositivos RFID como en la figura 6.

25 La figura 17 es una vista oblicua de una hoja de dispositivos RFID útil para la comprensión de la presente invención.

La figura 18 es una vista en planta de una hoja de dispositivos RFID, como se representa en la figura 17, cortada en dispositivos RFID individuales.

30 La figura 19 es una vista oblicua de una hoja de hoja de material.

La figura 20 es una vista oblicua de un material laminar parcialmente plegado longitudinalmente.

La figura 21 es una vista oblicua de un material laminar completamente plegado.

35 La figura 22 es una vista oblicua de un material laminar completamente plegado con tiras.

La figura 23 es una vista oblicua de un material laminar donde el pliegue se corta para formar un agujero en la capa conductora.

40 La figura 24 es una vista oblicua de un solo dispositivo RFID útil para la comprensión de la presente invención.

La figura 25A representa un sistema para hacer una hoja de dispositivos RFID como en la figura 17.

45 La figura 25B representa una vista oblicua de tiras que están siendo aplicadas.

La figura 26A es una vista oblicua de una tira de tiras laminadas a un material laminar a través de un agujero en la capa conductora del material laminar.

50 La figura 26B es una vista oblicua de una hoja de dispositivos RFID útil para la comprensión de la presente invención.

La figura 27 es una vista superior de una hoja de dispositivos RFID.

55 La figura 28 es una vista superior de una hoja de dispositivos RFID.

La figura 29 es una vista de una hoja de dispositivos RFID con cortes en cada lado de un dispositivo RFID.

La figura 30 es una vista oblicua de un conjunto de prueba y programación RFID.

60 Y la figura 31 es una vista oblicua de otra hoja de dispositivos RFID útil para la comprensión de la presente invención.

Descripción detallada

65 Una hoja de dispositivos de identificación por radio frecuencia (RFID) incluye una capa conductora encima de una capa aislante, teniendo la capa conductora uno o más agujeros. Tiras están acoplados eléctricamente a porciones de la capa conductora a ambos lados de uno o más agujeros, para uso como antenas cuando los dispositivos RFID se separan uno de otro, por ejemplo por corte.

ES 2 326 815 T3

Los agujeros se pueden formar plegando o doblando porciones de la hoja, y quitando partes de la porción plegada o doblada como se expone aquí. Los agujeros también se pueden formar por un proceso selectivo de enmascaramiento y evaporación, o por cualesquiera otros medios adecuados. Puede haber un solo agujero en una dirección longitudinal de la hoja, o múltiples agujeros en una dirección longitudinal o transversal de la hoja. Los agujeros pueden separar completamente el material conductor a ambos lados, o alternativamente pueden separar sólo parcialmente el material conductor, dejando uno o más puentes conductores que conectan el material conductor en ambos lados de los agujeros. Las formas de las antenas de varios de los dispositivos RFID pueden estar teseladas, anidando una dentro de otra o teniendo el mismo límite, mejorando por ello la eficiencia usando sustancialmente todo el material conductor. La hoja se puede cortar en tiras cada una de las cuales contiene una línea de dispositivos RFID, que entonces se puede colocar sobre o en objetos individuales. La hoja también se puede combinar con una o más capas o estructuras adicionales, tal como capas protectoras o capas imprimibles, al formar dispositivos RFID.

Con referencia inicialmente a la figura 1, una hoja 10 incluye una pluralidad de dispositivos de identificación por radio frecuencia (RFID) 12. La hoja 10 incluye una capa o material conductor eléctrico 14 encima de una capa o sustrato aislante eléctrico 16. En el sentido en que se usa aquí, “conductor” significa eléctricamente conductor, y “aislante” y “no conductor” significan no conductor eléctrico. En la realización representada en la figura 1, la capa conductora 14 tiene una pluralidad de agujeros 20. Tiras RFID, interponentes, o chips 22 están colocados a través de uno de los agujeros 20, con las tiras RFID (interponentes) 22 acopladas eléctricamente a porciones 24 y 26 de la capa conductora 14 a ambos lados del agujero 20. Las tiras RFID 22 se pueden unir a porciones 24 y 26 en varias formas diferentes, tal como suelda, o unión con un adhesivo conductor o no conductor. Cuando los dispositivos RFID 12 se separan uno de otro, por ejemplo, por una o más operaciones de corte, las porciones 24 y 26 sirven como antenas para los dispositivos RFID 12.

Las tiras o interponentes RFID 22 pueden ser alguna de varias combinaciones de dispositivos de comunicaciones inalámbricas (chips RFID) con cables conductores acoplados para facilitar la conexión eléctrica. El término “tira”, en el sentido en que se usa aquí, se puede referir a conectores eléctricos al chip, y cables de tira acoplados a los conectores eléctricos. Una tira también puede incluir un sustrato de tira, que puede soportar otros elementos de la tira, y puede proporcionar otras características tal como aislamiento eléctrico. La tira puede ser alargada, cuando los cables de tira se extienden desde el chip CI. La tira puede ser flexible, rígida o semirrígida. Se apreciará que varias configuraciones de tira están disponibles para acoplamiento a las antenas 34 y 36. Los ejemplos incluyen una tira RFID que se puede obtener de Allen Technologies, y la tira comercializada bajo el nombre I-CONNECT, que se puede obtener de Philips Electronics. El término “tira” incluye ampliamente soportes de chip tal como interponentes. Los chips que se pueden obtener de Allen Technologies, se pueden unir de forma conductiva, en un troquel de unión invertida, o de forma conductiva o reactiva para una forma de tira del chip. Los chips RFID adecuados incluyen el chip Philips HSL, que se puede obtener de Philips Electronics, y el EM Mann EM4222, que se puede obtener de EM Microelectronic-Marin SA, así como chips RFID que se pueden obtener de Matrics Inc. De Columbia, Maryland, Estados Unidos de América. También se puede usar tags RFID con elementos adaptivos, tal como los tags RFID descritos en la Solicitud Provisional de Estados Unidos número 60/517.156, presentada el 4 de Noviembre de 2003.

Como se ha indicado anteriormente, las tiras RFID 22 se pueden acoplar a las porciones de antena 24 y 26 por alguno de varios métodos adecuados, tal como, por ejemplo, utilizando un adhesivo conductor o no conductor, soldadura y/o suelda, o por electrochapado. Así, las tiras 22 pueden estar acopladas de forma conductiva a las porciones de antena 24 y 26 directamente, a través de contacto continuo de material conductor eléctrico. Alternativamente, el acoplamiento eléctrico entre las tiras 22 y las porciones de antena 24 y 26 puede ser capacitivo o inductivo, a través de una capa de material no conductor. Por ejemplo, se puede usar una cola o adhesivo no conductor para adherir las tiras 22 a las porciones de antena 24 y 26, teniendo lugar el acoplamiento eléctrico capacitivo o inductivo a través de la capa de material no conductor.

Las tiras o interponentes 22 están acoplados a las porciones de antena 24 y 26 en puntos de unión o conexión adecuados 24' y 26' en las porciones de antena 24 y 26. Los puntos de unión o conexión 24' y 26' en las porciones de antena 24 y 26 se pueden seleccionar con el fin de lograr el acoplamiento operativo deseado entre las tiras o interponentes 22, y las porciones de antena 24 y 26. Por ejemplo, los puntos de unión o conexión 24' y 26' se pueden seleccionar de tal manera que la impedancia a través de los puntos de unión o conexión 24' y 26' sea el conjugado complejo de la impedancia del chip de la tira o interponente 22 que está conectado a través del agujero 20. Sin embargo, los puntos de unión 24' y 26' se pueden seleccionar para lograr cierta desadaptación de impedancia, entre las porciones de antena 24 y 26, y las tiras o interponentes 22.

La capa aislante 16 puede ser una capa de un material polimérico no conductor adecuado, tal como poliéster. El grosor de la capa aislante 16 dependerá de las propiedades físicas del material específico elegido y la resistencia mecánica deseada del dispositivo general. Un rango típico de grosor de la capa aislante puede ser 50 μm a 125 μm . La capa conductora 14 puede ser un material metálico adecuado, tal como cobre o aluminio. Se puede depositar metal conductor sobre un material aislante por alguno de varios métodos de deposición adecuados. De hecho, se apreciará que se puede utilizar poliéster metalizado disponible en el mercado para la hoja 10. Alternativamente, el material conductor puede ser otros tipos de material, tal como una tinta conductora impresa o rociada sobre la capa aislante 16.

Se apreciará que los dispositivos RFID 12 pueden tener otras capas y/o estructuras. Por ejemplo, el dispositivo RFID 12 puede tener una capa adhesiva para uso al adherir el dispositivo RFID 12 a un objeto. La capa adhesiva puede tener encima una capa desprendible para proteger el adhesivo antes del uso. El dispositivo RFID 12 también puede

ES 2 326 815 T3

tener otras capas, tal como capas protectoras, y/o una capa imprimible para imprimir información en ella. Se apreciará que el dispositivo RFID 12 también puede incluir capas y/o estructuras adicionales adecuadas, distintas de las aquí mencionadas.

Las formas de las porciones de antena 24 y 26 pueden estar teseladas, compartiendo límites comunes 30 las porciones de antena adyacentes a los dispositivos RFID 12. Esta teselación de las porciones de antena 24 y 26 puede permitir una mayor utilización del material en la capa conductora 16, reduciendo el desperdicio del material conductor. La teselación de las formas de las porciones de antena 24 y 26 también puede permitir la reducción del número y/o la complejidad de las operaciones de corte requeridas para separar los dispositivos RFID individuales 12.

Las porciones 24 y 26 representadas en la figura 1 son de forma rectangular, pero se apreciará que se puede utilizar una amplia variedad de formas teseladas adecuadas para las porciones 24 y 26, por ejemplo incluyendo líneas curvas y/o rectas para los límites 30. Las porciones de antena 24 y 26 pueden tener alguna de una amplia variedad de formas poligonales u otras adecuadas, por ejemplo con formas sinusoidales o formas de diente de sierra. Las formas teseladas pueden ser simétricas o asimétricas, y pueden usar repetitivamente una forma dada o conjunto de múltiples formas para porciones de antena 24 y 26. Algunas de estas formas teseladas alternativas se describen a continuación, pero se apreciará que son posibles otras muchas formas teseladas.

También se apreciará que las porciones 24 y 26 pueden tener alternativamente formas que no están completamente teseladas, no compartiendo parcial o totalmente límites con las porciones de antena 24 y 26 de otros dispositivos RFID 12. Sin embargo, la teselación de las porciones de antena 24 y 26 de varios dispositivos RFID 12 puede dar lugar a un uso más eficiente del material laminar, lo que puede reducir costos de material y por ello el costo de los dispositivos RFID 12.

Las formas de las porciones 24 y 26 pueden tener características relacionadas con su rendimiento con la tira RFID 22. Por ejemplo, puede ser ventajoso desde el punto de vista del rendimiento que las porciones de antena 24 y 26 tengan formas tales que una línea central longitudinal de las porciones de antena 24 y 26 pueda ser sustancialmente equidistante de bordes opuestos de las porciones de antena 24 y 26.

Como se explicará con más detalle más adelante, los agujeros 20 se pueden hacer en alguna de varias formas adecuadas. Los agujeros 20 puede ser posiciones donde el material conductor no se ha depositado en primer lugar, por la utilización de un proceso selectivo de enmascaramiento y deposición o evaporación, o se ha quitado selectivamente después de la deposición, por ejemplo, mediante la utilización de un proceso adecuado de ataque químico. Alternativamente, los agujeros 20 pueden ser partes de la hoja 10 que se han plegado o doblado con el fin de crear una discontinuidad en la capa conductora 14. Los agujeros 20 también se pueden formar cortando a troquel una tira de la capa conductora 14 y quitando la tira para crear un agujero en la capa conductora 14. Los agujeros 20 pueden separar eléctricamente por completo el material conductor a ambos lados. Alternativamente, puede haber algunos puentes conductores a través de los agujeros 20, por ejemplo para facilitar la prevención de los efectos indeseables de la electricidad estática.

En la configuración representada en la figura 1, los agujeros 20 están en una dirección transversal 34 de la hoja 10, transversal a una dirección longitudinal 36 de la hoja 10. La hoja 10 se puede cortar o trocear en posiciones apropiadas en la dirección longitudinal 36 para crear varias tiras 40, incluyendo cada una de ellas una pluralidad de los dispositivos RFID 12, y teniendo cada una la anchura de uno de los dispositivos RFID 12. Las tiras 40 se pueden colocar en rollos individuales, y utilizar como se describe con más detalle a continuación.

La figura 2 representa una realización alternativa de la hoja 10, que tiene un solo agujero 20 en la dirección longitudinal 36. Esta realización puede tener ventajas sobre la realización representada en la figura 1. Por ejemplo, el proceso general de formar un agujero longitudinal puede ser más eficiente que formar un agujero transversal porque el proceso de fabricación puede ser un proceso continuo. La hoja 10 incluye una pluralidad de dispositivos de identificación por radio frecuencia (RFID) 12. La hoja 10 incluye además una capa o sustrato aislante eléctrico 16 encima de una capa o material conductor eléctrico 14. En la realización representada en la figura 2, la capa conductora 14 tiene un solo agujero 20. Las tiras o chips RFID 22 se colocan a través del agujero 20, con las tiras RFID 22 acopladas eléctricamente a porciones 24 y 26 de la capa conductora 14 a ambos lados del agujero 20. Cuando los dispositivos RFID 12 se separan uno de otro, tal como por una o más operaciones de corte, las porciones 24 y 26 sirven como antenas para los dispositivos RFID 12.

Como se ha mencionado anteriormente, las porciones de antena 24 y 26 pueden tomar varias formas. Por ejemplo, volviendo a la figura 3, se representa una hoja 10 incluyendo una pluralidad de dispositivos RFID 12. De forma similar a la realización representada en la figura 1, los agujeros 20 están en una dirección transversal de la hoja. Las porciones de antena 24 y 26 de los dispositivos RFID 12 se representan en una configuración decalada que tiene una forma de pajarita. En esta realización, las porciones 24 y 26 están parcialmente teseladas, compartiendo parcialmente límites con las porciones de antena 24 y 26 de otros dispositivos RFID 12.

La figura 4 representa una configuración completamente teselada de dispositivos RFID 12. En esta realización, hay un solo agujero 20 que se extiende en la dirección longitudinal 36 del material laminar. Las porciones de antena 24 y 26 se representan con una forma parecida a sinusoidal que está completamente teselada. Así, las porciones de antena 24 y 26 comparten límites completos con las porciones de antena 24 y 26 de otros dispositivos RFID 12.

ES 2 326 815 T3

Igualmente, la figura 5 representa una configuración completamente teselada de dispositivos RFID 12 donde las porciones de antena 24 y 26 se representan con una forma parecida a sinusoidal.

5 Pasando ahora a la figura 6 se representa una hoja 10 de dispositivos RFID 12 producida con un método de la presente invención. En esta realización, los dispositivos RFID 12 están orientados en la dirección longitudinal 36 del material laminar 10. El material laminar incluye una capa o material conductor eléctrico 14 y una capa o sustrato aislante eléctrico 16. Una pluralidad de agujeros 20 se extienden a través del material laminar 10 en la dirección transversal 34 y una pluralidad de tiras están unidos al material laminar 10 a través de los agujeros 20, y acoplados eléctricamente a la capa conductora 14. Como se representa en la figura 6, las tiras están unidas a la capa aislante eléctrica 16 y acopladas capacitivamente o de otro modo a la capa conductora eléctrica 14. Alternativamente, las tiras se puede unir directamente a la capa conductora eléctrica 14, estando cada hilo de la tira unido a la capa conductora eléctrica 14 en un lado respectivo del agujero 20.

15 En la figura 6, los agujeros 20 se forman plegando el material laminar 10, creando por ello una porción central de material laminar solapado 32 entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único. La porción central de material laminar solapado 32 incluye una porción donde la capa dieléctrica 16 se ha plegado sobre sí misma. Posteriormente se quita al menos una parte de la porción central de material laminar solapado 32, formando un agujero 20 en la capa conductora.

20 Específicamente, la extracción de al menos parte de la porción central de material laminar solapado 32 crea un agujero 20 en la capa conductora 14. El agujero 20 en la capa conductora 16 se forma quitando la sección inferior de la porción central del material laminar solapado 32, dejando la sección superior de la porción central de material laminar solapado 32 donde la capa dieléctrica 16 se pliega sobre sí misma separando la capa conductora 14. De esta manera se forman dos porciones de antena separadas 24 y 26, una en cada lado del agujero 20, cuando el dispositivo RFID 12 se corta del material laminar 10.

25 En esta realización, los dispositivos RFID 12 se forman extremo con extremo a lo largo de la longitud del material laminar 10, y adyacentes uno a otro a lo ancho del material laminar 10 en una pluralidad de filas. Para formar un dispositivo RFID individual 12, se corta el material laminar 10 a lo largo del eje longitudinal 36 en líneas de trazos A, formando por ello una pluralidad de tiras 40 de dispositivos RFID 12 interconectados como se representa en la figura 7. Entonces se puede cortar una tira 40 de dispositivos RFID alineados extremo con extremo 12 en dispositivos RFID individuales 12 o tags.

30 Las figuras 8-15 ilustran un método para fabricar un dispositivo RFID y/o hoja de dispositivos RFID según la realización de la figura 6. En la figura 8 se representa un material laminar 10 que tiene una capa conductora continua 14 y una capa dieléctrica continua 16. En la figura 9, un pliegue 42 se representa parcialmente formado en la dirección transversal 34 de la hoja. En la realización ilustrada se representa un solo pliegue 42. Sin embargo, se puede formar una pluralidad de pliegues transversales 42 que sean apropiados para maximizar la eficiencia del proceso de fabricación. Como se representa en la figura 10, el pliegue transversal 42, incluyendo una porción central de material laminar solapado 44 entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único, se ha formado completamente. Esta estructura se puede mantener unida con un adhesivo adecuado o rizarse con calor y presión. Entonces se aplican tiras a través del pliegue 42 como se representa en la figura 11 y acoplan a la capa conductora 14 en cada lado del pliegue 42. Las tiras se aplican típicamente a través de toda la anchura de la hoja 10, y se unen a la hoja con un adhesivo adecuado.

45 Volviendo a las figuras 12 y 13, se ha formado un agujero 20 en la capa conductora 14 quitando al menos parte de la porción central de material laminar solapado 44. Preferiblemente, se quita una cantidad suficiente de la sección inferior de la porción central de material laminar solapado 44 de modo que la porción restante central de material laminar solapado esté a nivel con la capa conductora 14, formando por ello una estructura plana. Sin embargo, solamente hay que quitar la sección inferior de la porción central de material laminar solapado 44, que consta solamente de la capa conductora 14, para crear el agujero 20 en la capa conductora 14.

50 En este punto en el proceso de fabricación, el material laminar 10 incluye una pluralidad de dispositivos RFID 12 que se extienden a lo ancho del material laminar y dispuestos en una configuración de extremo con extremo a lo largo de la longitud del material laminar 10 según se ve en la figura 6. El material laminar 10 se corta entonces en la dirección longitudinal 36 entre las filas de dispositivos RFID alineados extremo con extremo 12, creando por ello tiras individuales de material laminar 40 que tienen una pluralidad de dispositivos RFID 12 en un solo formato en línea como se representa en la figura 14. Las tiras individuales de material laminar 40 se pueden cortar entonces en dispositivos RFID individuales 12 como se representa en la figura 15. Alternativamente, las tiras individuales 40 se pueden enrollar en rollos para uso en una posición remota donde el rollo se puede desenrollar y la tira 40 de dispositivos RFID se puede cortar en dispositivos RFID individuales 12.

55 Pasando ahora a la figura 16, se representa un sistema para producir un dispositivo RFID según la realización ilustrada en la figura 6. En esta realización se muestra un material laminar 10 que tiene una capa o material conductor eléctrico 14 y una capa o sustrato aislante eléctrico 16. El material laminar 10 pasa a través de un mecanismo de plegado transversal 60 que forma pliegues transversales 42 en el material laminar 10 a intervalos predeterminados. El mecanismo de plegado transversal 60 puede ser un par de mordazas de fijación, o cualquier otro dispositivo capaz de plegar adecuadamente la hoja. Los pliegues 42 incluyen una porción central de material laminar solapado que se

ES 2 326 815 T3

extiende hacia fuera de la capa conductora 14. En esta etapa se puede aplicar un adhesivo adecuado o rizado con calor y presión a la hoja para mantener la estructura de pliegue.

El material laminar 10 con pliegues transversales 42 pasa entonces a través de un dispositivo de aplicación de tiras 70 donde se aplican tiras 22 con un adhesivo adecuado al material laminar 10 a través de los pliegues 42 y se acoplan a la capa conductora 14 en cada lado del pliegue 42. Se puede colocar una pluralidad de tiras 22 a través de cada pliegue 42, como se representa en la figura 6, para maximizar la eficiencia de la fabricación. Se puede usar cualquier dispositivo convencional de aplicación de tiras para aplicar las tiras al material laminar. Por ejemplo, como se representa en las figuras, las tiras 22 se pueden transferir al material laminar 10 desde una hoja separada de material 23. Como se describirá con más detalle más adelante, una ventaja de este método es que el material laminar 10 y el material laminar 23 conteniendo las tiras 22 no requieren indexación. No se requiere indexación porque las porciones de antena 24, 26 de un dispositivo RFID 12 no se forman hasta que el dispositivo RFID 12 se separa del material laminar 10. Así, las tiras 22 se pueden aplicar a la hoja 10 una junto a otra o espaciadas el intervalo deseado. Además, se puede usar una estación de colocación para colocar las tiras 22 a través de los pliegues 42. Alternativamente, se apreciará que se puede usar otros métodos para acoplar los chips RFID 22, o tiras, al material laminar 10. Por ejemplo, se puede usar una operación adecuada de toma y colocación para colocar las tiras a través de los pliegues 42.

El material laminar 10 pasa después a través de un mecanismo de corte de pliegues 80 donde se quita del pliegue 42 al menos parte de la porción central de material laminar solapado, formando por ello un agujero 20 en la capa conductora 14. Se apreciará que se debe quitar al menos una parte de la porción central de material laminar solapado 32 que consta solamente de la capa conductora 14 para crear un agujero 20 en la capa conductora 14. Después de la extracción, el agujero 20 en la capa conductora o material 14 está donde el material dieléctrico 16 separa la capa o material conductor 14.

El material laminar 10 incluye ahora una pluralidad de filas de dispositivos RFID 12 que se extienden a lo ancho del material laminar 10 y dispuestos en una configuración de extremo con extremo a lo largo de la longitud del material laminar 10 según se ve en la figura 6. El material laminar 10 se puede pasar entonces a través de un conjunto de ruedas cortadoras 90. Las ruedas cortadoras 90 están dispuestas para cortar el material laminar 10 en la dirección longitudinal entre las filas de dispositivos RFID alineados extremo con extremo 12, creando por ello tiras individuales de material laminar 40 que tienen una pluralidad de dispositivos RFID 12 en un solo formato en línea. Las tiras individuales de material laminar 40 se pueden cortar entonces en dispositivos RFID individuales 12. Alternativamente, las tiras individuales se pueden recoger en rollos 74 según se ve en la figura 16.

Volviendo a la figura 17, se representa una hoja 10 de dispositivos RFID 12 útil para la comprensión de la presente invención. El material laminar incluye una capa o material conductor eléctrico 14 y una capa o sustrato aislante eléctrico 16. En esta realización, los dispositivos RFID 12 están orientados en la dirección transversal 34 del material laminar 10. Un solo pliegue 42 se extiende a lo largo de la longitud del material laminar. Un agujero 20 en la capa conductora 14 se extiende a lo largo de la longitud del material laminar 10 en la dirección longitudinal 36. Una pluralidad de tiras están unidas al material laminar 10 a través del agujero 20, y acoplados eléctricamente a la capa conductora 14. El agujero 20 se ha formado plegando el material laminar 10, creando por ello una porción central de material laminar solapado 32 entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único. La porción central de material laminar solapado 32 incluye una porción donde la capa dieléctrica 16 se ha plegado sobre sí misma. Entonces se quita al menos una parte de la porción central de material laminar solapado 32, formando el agujero 20 en la capa conductora 14.

Específicamente, la extracción de al menos parte de la porción central de material laminar solapado 32 crea un agujero 20 en la capa conductora 16. El agujero 20 en la capa conductora 16 se forma quitando la porción inferior del material laminar solapado, dejando la porción central 32 donde la capa dieléctrica 16 se pliega sobre sí misma separando la capa conductora 14. De esta manera se forman dos porciones de antena separadas 24 y 26 a ambos lados del agujero 20 cuando el dispositivo RFID 12 se corta del material laminar 10.

En esta realización, los dispositivos RFID 12 están orientados en la dirección transversal de la hoja uno junto a otro a lo largo de la longitud del material laminar 10 representado en la figura 2. Para formar dispositivos RFID individuales 12, o tags, el material laminar 10 se puede cortar a lo largo del eje transversal 34 en líneas C, formando por ello tags RFID individuales 12 como se representa en la figura 18.

Volviendo ahora a las figuras 19-24, se representa un método para hacer dispositivos RFID según la realización representada en la figura 17. Considerando inicialmente a la figura 19, se representa un material laminar 10 que tiene una capa conductora continua 14 y una capa dieléctrica continua 16. En la figura 20, se representa parcialmente un pliegue 42 formado en la dirección longitudinal 36 de la hoja. En la realización ilustrada se representa un solo pliegue; sin embargo, se puede formar una pluralidad de pliegues longitudinales que sean apropiados para maximizar la eficiencia del proceso de fabricación.

Como se representa en la figura 21, el pliegue longitudinal 42, incluyendo una porción central de material laminar solapado 44 entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único, se ha formado completamente. Esta estructura se puede mantener unida con un adhesivo adecuado o rizarse con calor y presión. Entonces se aplican tiras a través del pliegue 42 y acoplan a la capa conductora 14 en cada lado del pliegue 42 como se representa en la figura

22. Las tiras 12 se aplican típicamente en toda la longitud de la hoja según sea apropiado para maximizar la eficiencia de la fabricación, y se unen a la hoja con un adhesivo adecuado.

Volviendo a las figuras 23 y 24, se forma un agujero en la capa conductora 14 quitando al menos parte de la porción central de material laminar solapado 32. Se puede quitar una cantidad suficiente de la porción central de material laminar solapado 32 de tal manera que la porción restante central de material laminar solapado esté a nivel con la capa conductora 14. Sin embargo, solamente la parte inferior de la porción central de material laminar solapado 32 que consta de parte de la capa conductora 14 se tiene que quitar para crear el agujero 20 en la capa conductora 14 según se ve en la figura 24.

El material laminar 10 incluye ahora una pluralidad de dispositivos RFID 12 que se extienden a lo ancho del material laminar según se ve en la figura 17. El material laminar 10 se puede cortar transversalmente en C entre tiras adyacentes, produciendo por ello dispositivos RFID individuales 12 como se representa en la figura 24. Alternativamente, la hoja 10 se puede enrollar en un rollo para uso en una posición remota donde el rollo se desenrollará y la tira de dispositivos RFID se cortará en dispositivos RFID individuales 12.

Pasando ahora a la figura 25A, se representa un sistema para producir un dispositivo RFID según la realización de la figura 17. Se representa un rollo de material laminar que tiene una capa conductora eléctrica o material 14 y una capa o sustrato aislante eléctrico 16. El material laminar 10 pasa a través de un mecanismo de plegado longitudinal 60. El mecanismo de plegado longitudinal 60 forma al menos un pliegue 42 en la dirección longitudinal del material laminar. El pliegue 42 incluye una porción central de material laminar solapado que se extiende hacia fuera de la capa conductora 14. En esta etapa se puede aplicar a la hoja un adhesivo adecuado o rizado con calor y presión para mantener la estructura de pliegue.

El material laminar doblado longitudinalmente 10 pasa entonces a través de un dispositivo de aplicación de tiras 70 donde se aplican tiras 22 con un adhesivo adecuado, tal como un adhesivo sensible a la presión, al material laminar 10 a través del pliegue 42 y se acoplan a la capa conductora 14 en cada lado del pliegue 42. Se puede usar cualquier dispositivo convencional de aplicación de tiras para aplicar las tiras al material laminar. Por ejemplo, como se representa en las figuras, las tiras 22 se pueden transferir al material laminar 10 desde una hoja separada de material 23.

Como se ha indicado previamente, una ventaja de este método es que el material laminar 10 y el material laminar 23 conteniendo las tiras 22 no requieren indexación porque las porciones de antena 24, 26 de un dispositivo RFID 12 no se forman hasta que el dispositivo RFID 12 se separe del material laminar 10. Así, las tiras 22 se pueden aplicar a la hoja 10 una junta a otra para maximizar la eficiencia o pueden estar espaciadas cualquier intervalo deseado. En la figura 25B, se representa una hoja 10 que tiene un agujero longitudinal 42 y una hoja 23 incluyendo tiras 22. A efectos de ilustración, las hojas 12, 23 se representan desde una posición ventajosa mirando a la longitud de las hojas hacia el punto de transferencia de la tira 22 a la hoja 10. Según se ve en la figura 25B, las tiras 22 se pueden transferir de la hoja 23 a la hoja 10 sin necesidad de indexar las hojas 10, 23. Esto es posible porque las porciones de antena 24, 26 de cada dispositivo RFID 12 no se forman hasta que el dispositivo RFID 12 se separe de la hoja 10.

También se puede usar medios alternativos de aplicar las tiras, tal como una estación de colocación, para colocar las tiras o interponentes 22 a través de los pliegues 42 en cualquier intervalo deseado. Se apreciará que se puede usar otros métodos alternativos para acoplar los chips RFID, o tiras, al material laminar 10. Por ejemplo, se puede usar una operación adecuada de toma y colocación para colocar las tiras a través de los pliegues 42.

El material laminar 10 pasa a continuación a través de un mecanismo de corte de pliegues 80 donde se quita del pliegue 42 al menos parte de la porción central de material laminar solapado. Por ello se forma un agujero 20 en la capa conductora 14 donde el material aislante 16 separa el material conductor 14. Se apreciará que se debe quitar al menos la parte de la porción central de solapamiento que consta solamente de la capa conductora 14 para crear un agujero 20 en la capa conductora 14.

Una vez que el material laminar 10 pasa a través del mecanismo de corte de pliegue 80, el material laminar 10 incluye una pluralidad de dispositivos RFID 12 que se extienden a lo ancho del material laminar según se ve en la figura 17. El material laminar se puede dividir transversalmente, creando por ello dispositivos RFID individuales como se representa en la figura 18 o la hoja se puede recoger en un rollo según se ve en la figura 19.

Otra realización del dispositivo RFID útil para la comprensión de la presente invención se representa en la figura 26A. En 310 se representa un material laminar. El material laminar 310 incluye una capa dieléctrica continua 316 y una capa conductora 314. La capa conductora 314 tiene un agujero 320 que se extiende la longitud del material laminar 310 en la dirección longitudinal. Se lamina una pluralidad de tiras 322 al material laminar 310 a través del agujero 320 y acoplan a la capa conductora 314 en cada lado del agujero 320.

Los agujeros 320 en la capa conductora 314 se pueden hacer usando operaciones de laminado adecuadas, tal como las descritas previamente, u otros métodos convencionales. Por ejemplo, se puede formar un agujero enmascarando una capa conductora con el fin de dejar una tira de material conductor expuesto y usando posteriormente un proceso de evaporación química, quitando la tira de capa conductora no enmascarada, formando por ello un agujero en la capa conductora. Alternativamente, se puede usar una capa conductora reforzada con adhesivo con un revestimiento de desprendimiento donde se corta y quita una tira de la capa conductora, formando por ello un agujero en la capa

conductora. Además, se puede laminar una hoja de material dieléctrico con una capa conductora, donde la laminación de la capa conductora incluye laminar dos capas conductoras alineadas paralelas a la capa dieléctrica con un agujero entre las dos capas conductoras.

5 En la realización representada en la figura 26A, los dispositivos RFID 312 están alineados en la dirección transversal del material laminar 310, y adyacentes uno a otro a lo largo de la longitud del material laminar 310. Para formar un dispositivo RFID individual 312, el material laminar 310 se divide a lo largo del eje transversal del material laminar entre cada tira 322 formando por ello dispositivos RFID individuales 312 que tienen porciones de antena 324 y 326.

10 Se puede usar una pluralidad de agujeros 320 en la capa conductora 314 para maximizar la eficiencia de la fabricación. En tal caso, una pluralidad de agujeros 320 en la capa conductora 314 se extienden la longitud del material laminar 310, y se unen una pluralidad de tiras 322 al material laminar 310 a través de cada agujero 320. El material laminar 310 se corta entonces en la dirección longitudinal a intervalos apropiados entre los agujeros 320 formando por ello hojas individuales de dispositivos RFID, donde los dispositivos RFID 12 se extienden a lo ancho de las hojas
15 individuales.

Alternativamente, se puede formar agujeros en la capa conductora en la dirección transversal de la hoja. En tal caso, se coloca al menos una tira a través de cada agujero. En esta realización, se forma una hoja de dispositivos RFID con los dispositivos alineados adyacentes uno a otro a lo ancho de la hoja, y extremo con extremo a lo largo de la longitud
20 de la hoja. Para formar un dispositivo RFID individual, el material laminar se corta a lo largo del eje longitudinal en líneas de trazos A, formando por ello una pluralidad de tiras de tags RFID interconectadas en una disposición de extremo con extremo, como se representa en la figura 20. La tira de dispositivos RFID alineados extremo con extremo se corta entonces en dispositivos RFID individuales.

25 Se apreciará que también se puede hacer una hoja de dispositivos RFID útil para la comprensión de la presente invención a partir de una hoja de material conductor. En la figura 26B, una hoja de dispositivos RFID se representa en 10. En esta realización, se ha formado un agujero 20 en la capa conductora 14 por alguno de los métodos de la presente invención. Se coloca una tira 22 a través del agujero 20 y se conecta a la capa conductora 14 en cada lado del agujero 20. Se puede usar un adhesivo no conductor para unir la capa conductora manteniendo al mismo tiempo
30 el agujero 20 en la capa conductora. Alternativamente, una tira 22, cuando está conectada a la capa conductora 14 en cada lado del agujero 20, puede mantener mecánicamente el agujero 20 en la capa conductora 14.

Al colocar las tiras o interponentes 22 en la hoja de material conductor, se apreciará que es importante lograr una adaptación apropiada entre el paso de las tiras 22 y el paso de los puntos de unión o conexión (puntos de acoplamiento)
35 de las tiras o interponentes 22 en el material conductor. Adaptando el paso de las tiras o interponentes 22 con la espaciación deseada de dispositivos RFID en la hoja, se puede evitar la necesidad de pasos de fabricación adicionales y/o complicaciones, tal como cambiar la velocidad de un soporte que sujeta las tiras o interponentes 22.

Se apreciará que, utilizando una hoja continua de material conductor, puede ser menos necesaria la colocación
40 exacta de las tiras o interponentes 22, en comparación con la colocación de tiras o interponentes en elementos conductores de antena individuales, ya definidos.

Volviendo a la figura 27, se representa una hoja de dispositivos RFID 400 con los dispositivos RFID dispuestos a lo ancho de la hoja. Como se ha representado previamente, una hoja de dispositivos RFID de esta naturaleza se puede
45 cortar recta a través del eje transversal de la hoja para formar tags RFID de forma rectangular. Además, se apreciará que la hoja 410 de dispositivos RFID 412 se puede cortar a través del eje transversal 434 de la hoja en cualquier configuración deseable. Por ejemplo, se puede usar un corte transversal sinusoidal para producir tags RFID 412 que tienen una forma sinusoidal como se representa en la figura 22. Igualmente, se puede crear un tag RFID en forma de delta mediante un corte transversal en forma de delta. Así, se puede formar cualquier tag RFID de cualquier forma
50 deseada. Sin embargo, las formas teseladas son muy ventajosas porque se desperdicia poco o nada de material laminar.

De manera similar, la hoja 510 de dispositivos RFID 512 representada en la figura 28 se puede cortar para formar cualquier forma deseada de tags RFID 512. La hoja 510 representada en la figura 28 incluye una pluralidad de filas de dispositivos RFID 512 que se extiende a lo ancho del material laminar 510 con los dispositivos RFID individuales
55 512 dispuestos en una configuración de extremo con extremo a lo largo de la longitud del material laminar 510. Como se ha explicado previamente, unas ruedas cortadoras cortan el material laminar en una pluralidad de tiras 540 de dispositivos RFID alineados extremo con extremo 512. Se puede hacer dispositivos RFID de cualquier forma deseada configurando las ruedas cortadoras para cortar el material laminar 510 en tiras de la forma deseada. Según se ve en la figura 28, el material laminar 510 se corta en tiras 540 que tienen una forma de borde generalmente sinusoidal.
60 De nuevo, aunque se puede hacer cualquier forma deseada de dispositivo RFID, las formas teseladas son ventajosas porque se desperdicia poco o nada de material laminar.

Volviendo ahora a las figuras 29 y 30, se describirá un método de prueba y/o programación de los tags RFID antes de separar los tags RFID de la hoja de dispositivos RFID 10. La hoja de dispositivos RFID 10 representada en la
65 figura 29 puede ser una hoja de dispositivos según cualquier realización de la presente invención, o cualquier hoja de dispositivos RFID en general. Como se representa en 98, se hace un corte en el material laminar en cada lado del chip RFID 22 a comprobar y/o programar. En la realización ilustrada los cortes 98 se hacen en la dirección transversal del material laminar, paralela a la dirección longitudinal de los tags RFID. La longitud de los cortes 98 puede variar

según las propiedades y dimensiones del material laminar y los dispositivos RFID. Sin embargo, los cortes 98 serán de longitud suficiente para poder desviar la porción central del dispositivo RFID 12, incluyendo la tira RFID 22, del plano de la hoja de dispositivos RFID 10 cuando disminuya la tensión de la hoja en la dirección transversal. Un mecanismo de desviación 99, como se representa en la figura 30, desvía la porción central del dispositivo RFID 12 del plano de la hoja de dispositivos RFID 10 por aspiración u otros medios de deflexión. Una vez que la porción central del dispositivo RFID 12 se ha desviado, el dispositivo RFID 12 se puede comprobar y/o programar un dispositivo de prueba y/o programación 99. Una vez terminada la prueba y/o programación, el mecanismo de desviación 99 permite que la porción central del dispositivo RFID 12 vuelva a su posición original en el plano de la hoja de dispositivos RFID 10. La hoja de dispositivos RFID comprobados y/o programados 10 se puede recoger posteriormente en un rollo.

La figura 31 representa otra configuración, en la que el agujero 20 incluye una serie de agujeros 630 que solamente separan parcialmente el material conductor de los elementos de antena 24 y 26. Unos puentes conductores 640 entre los agujeros realizan cierta conexión conductora entre los elementos de antena 24 y 26. Los puentes conductores 640 pueden servir para reducir los posibles problemas relacionados con la electricidad estática, tal como el daño estático de la electrónica de una tira o interponente 22 acoplado a los elementos de antena 24 y 26, a través del agujero 20. Los agujeros 630 pueden ser agujeros elípticos en el material conductor, como se ilustra en la figura 31. Los agujeros 630 pueden tener alternativamente otras formas adecuadas.

Los expertos en la técnica pensarán en algunas modificaciones y mejoras después de leer la descripción anterior. Se deberá entender que la presente invención no se limita a ningún tipo concreto de dispositivo de comunicaciones inalámbricas, o tiras. A los efectos de esta solicitud, acoplar, acoplado o acoplando se define como conexión directa o acoplamiento reactivo. Acoplamiento reactivo se define como acoplamiento capacitivo o inductivo. Los expertos en la técnica reconocerán que hay diferentes maneras en que estos elementos pueden llevar a cabo la presente invención. Se ha previsto que la presente invención cubra lo que se reivindica y los equivalentes. Las realizaciones específicas aquí usadas tienen la finalidad de ayudar a la comprensión de la presente invención, y no se deberán usar para limitar el alcance de la invención de forma más limitada que las reivindicaciones.

Aunque la invención se ha mostrado y descrito con respecto a una alguna realización o realizaciones, es obvio que otros expertos en la técnica pensarán en alteraciones y modificaciones equivalentes después de leer y entender esta memoria descriptiva y los dibujos anexos. En particular, con respecto a las varias funciones realizadas por los elementos antes descritos (componentes, conjuntos, dispositivos, composiciones, etc), se ha previsto que los términos (incluyendo una referencia a unos "medios") usados para describir tales elementos correspondan, a no ser que se indique lo contrario, a cualquier elemento que realice la función especificada del elemento descrito (es decir, que sea funcionalmente equivalente), aunque no sea estructuralmente equivalente a la estructura descrita que realiza la función en la realización ejemplar o realizaciones de la invención aquí ilustradas. Además, aunque una característica particular de la invención puede haberse descrito anteriormente con respecto solamente a una o varias realizaciones ilustradas, tal característica se puede combinar con una o varias características de las otras realizaciones, según se desee y pueda ser ventajoso para cualquier aplicación dada o concreta.

REIVINDICACIONES

1. Un método de hacer dispositivos RFID (12), incluyendo el método:

proporcionar una hoja (10) con una capa de material conductor (14);

formar al menos un agujero (20) en la capa de material conductor (17);

caracterizado porque el método incluye además el paso de aplicar tiras (22) a través de un agujero del al menos único agujero (20);

donde la aplicación de las tiras incluye aplicar las tiras a un par de porciones continuas (24, 26) de la capa conductora en lados opuestos del agujero.

2. El método de la reivindicación 1, donde la formación del al menos único agujero (20) incluye:

formar al menos una porción plegada (42) en la dirección longitudinal (36) de la hoja de material conductor (10), incluyendo la porción plegada (42) una porción central (44) de material laminar solapado (10) entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único (10); y

quitar al menos parte de la porción central (44) de la al menos única porción plegada (42).

3. El método de la reivindicación 2, donde la formación de la al menos única porción plegada (42) incluye plegar el material laminar (10) a una sección transversal en forma de T.

4. El método de la reivindicación 2, donde la formación de la al menos única porción plegada (42) incluye conectar la porción central (44) de material laminar solapado (10) con un adhesivo no conductor.

5. El método de la reivindicación 2, donde la extracción de al menos parte de la porción central (44) de la al menos única porción plegada (42) incluye cortar la porción central (44) de material laminar solapado (10) a lo largo del eje longitudinal de la porción plegada (42).

6. El método de la reivindicación 2, donde la aplicación de al menos una tira (22) incluye usar un adhesivo.

7. El método de la reivindicación 1, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID teselados discretos (12) cortando el material laminar (10) a través del eje transversal.

8. El método de la reivindicación 1, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID no teselados discretos (12) cortando el material laminar (10) a través del eje transversal.

9. El método de la reivindicación 1, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID parcialmente teselados discretos (12) cortando el material laminar (10) a través del eje transversal.

10. El método de la reivindicación 1, donde la provisión de una hoja incluye proporcionar un material laminar (10) que también incluye una capa dieléctrica continua (16).

11. El método de la reivindicación 10, donde la provisión de un material laminar (10) incluye además proporcionar hojas conductoras y dieléctricas separadas y combinar las hojas para proporcionar el material laminar incluyendo una capa conductora continua (14) y una capa dieléctrica continua (16).

12. El método de la reivindicación 10, donde el al menos único agujero (20) se extiende en la dirección longitudinal (36) del material laminar (10).

13. El método de la reivindicación 12, donde la formación del al menos único agujero (20) incluye:

formar al menos una porción plegada (42) en la dirección longitudinal (36) del material laminar (10), incluyendo la porción plegada una porción central (44) de material laminar solapado entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único; y

quitar al menos parte de la porción central de la al menos única porción plegada.

14. El método de la reivindicación 10, donde el al menos único agujero (20) se extiende en la dirección transversal (34) del material laminar (10).

ES 2 326 815 T3

15. El método de la reivindicación 14, donde la formación del al menos único agujero (20) incluye:

5 formar al menos una porción plegada (42) en la dirección transversal (34) del material laminar (10), incluyendo la porción plegada una porción central (44) de material laminar solapado entre porciones adyacentes de material laminar de pliegue único; y

quitar al menos parte de la porción central de la al menos única porción plegada.

10 16. El método de la reivindicación 13 o 15, donde la formación de la al menos única porción plegada (42) incluye plegar el material laminar (10) a una sección transversal en forma de T.

15 17. El método de la reivindicación 13 o 15, donde la formación de la al menos única porción plegada (42) incluye además formar la porción central (44) de material laminar solapado (10) con la capa dieléctrica (16) del material laminar adyacente a ella.

18. El método de la reivindicación 13 o 15, donde la formación de la al menos única porción plegada (42) incluye conectar la porción central (44) de material laminar solapado (10) con un adhesivo.

20 19. El método de la reivindicación 13 o 15, donde la formación de la al menos única porción plegada (42) incluye conectar la porción central (44) de material laminar solapado (10) por rizado.

25 20. El método de la reivindicación 13 o 15, donde la extracción de al menos parte de la porción central (44) de la al menos única porción plegada (42) incluye cortar la porción central de material laminar solapado (10) a lo largo del eje longitudinal de la porción plegada.

21. El método expuesto en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 10 a 20, donde la aplicación de al menos una tira (22) incluye usar un adhesivo.

30 22. El método de la reivindicación 10, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID teselados discretos (12) cortando el material laminar a través del eje transversal.

23. El método de la reivindicación 10, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID no teselados discretos (12) cortando el material laminar a través del eje transversal.

35 24. El método de la reivindicación 10, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID parcialmente teselados discretos (12) cortando el material laminar a través del eje transversal.

40 25. El método de la reivindicación 14, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID teselados discretos (12) cortando el material laminar (10) a través del eje longitudinal.

26. El método de la reivindicación 14, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID no teselados discretos (12) cortando el material laminar (10) a través del eje longitudinal.

45 27. El método de la reivindicación 14, incluyendo además dividir el material laminar (10) en una pluralidad de dispositivos RFID parcialmente teselados discretos (12) cortando el material laminar (10) a través del eje longitudinal.

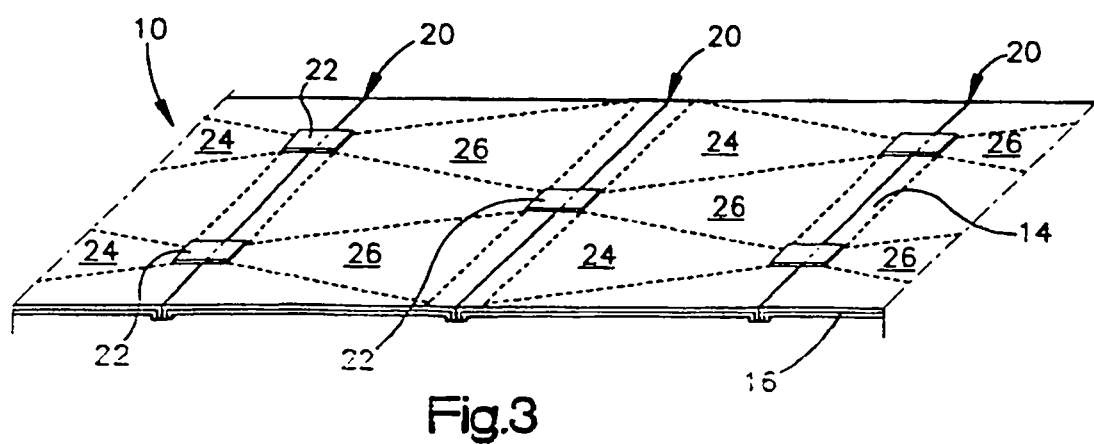
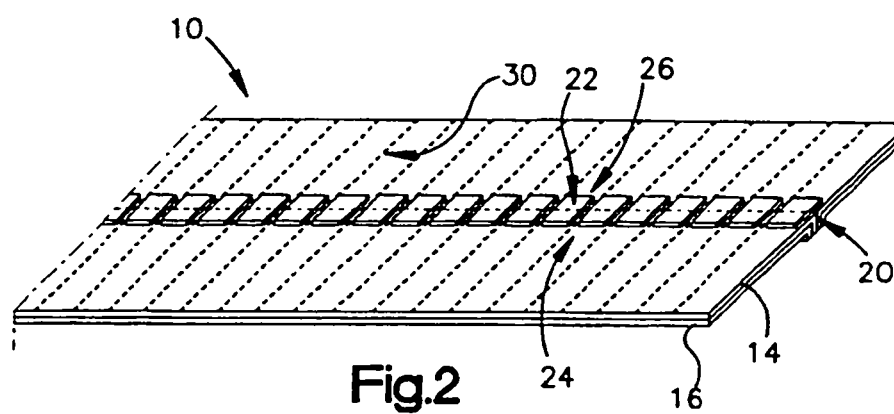
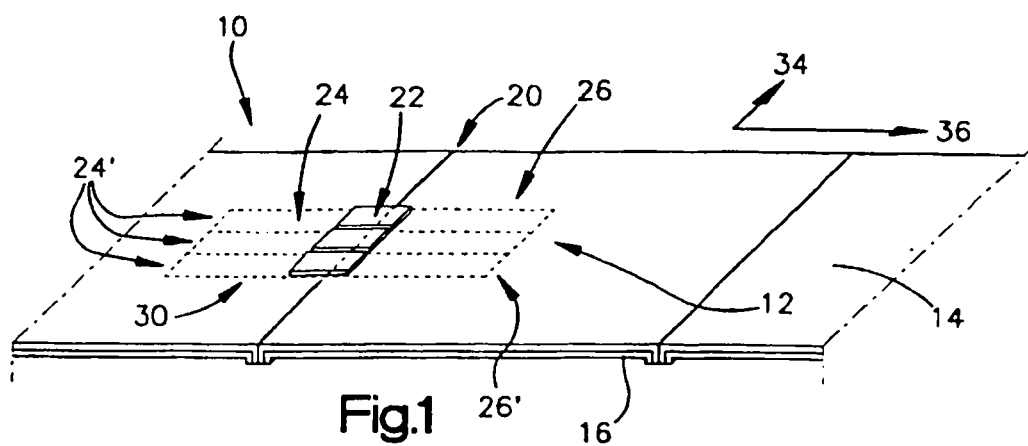
50 28. El método expuesto en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 10 a 27, donde la formación del al menos único agujero (20) incluye separar completamente las porciones conductoras a ambos lados del al menos único agujero (20).

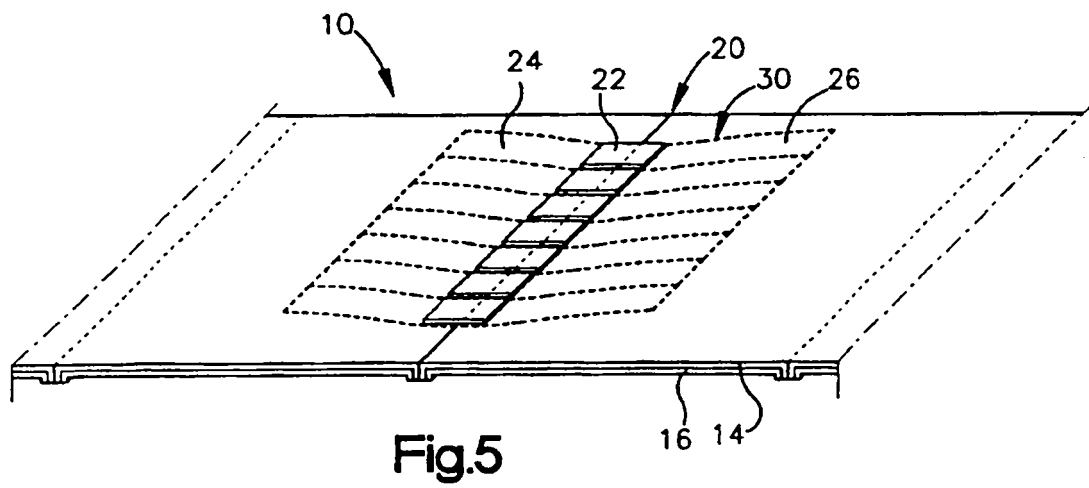
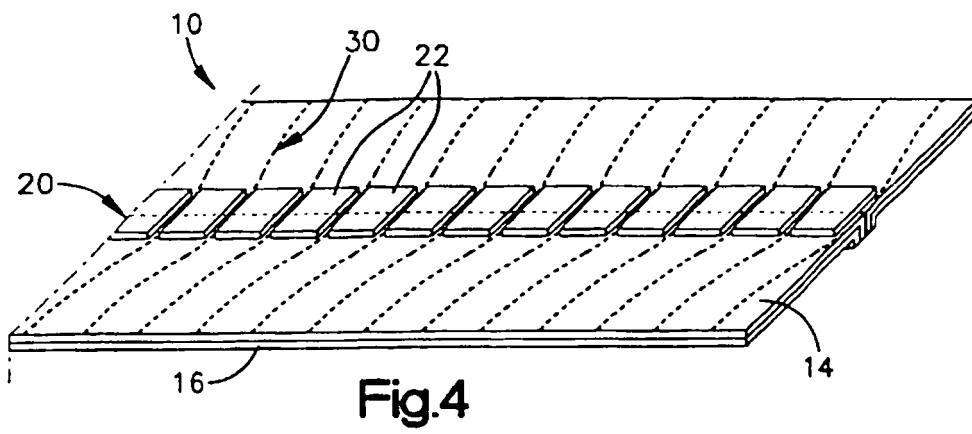
29. El método de la reivindicación 10, donde la formación de al menos un agujero (20) incluye dejar puentes conductores que conectan porciones conductoras a ambos lados del al menos único agujero (20).

55 30. El método de la reivindicación 29, donde la aplicación incluye aplicar la tira (22) de tal manera que porciones conductoras acopladas operativamente a la tira conductora (22) se acoplen eléctricamente por al menos uno de los puentes conductores.

60 31. El método de la reivindicación 29, donde la formación incluye hacer agujeros elípticos en la capa conductora (14).

65





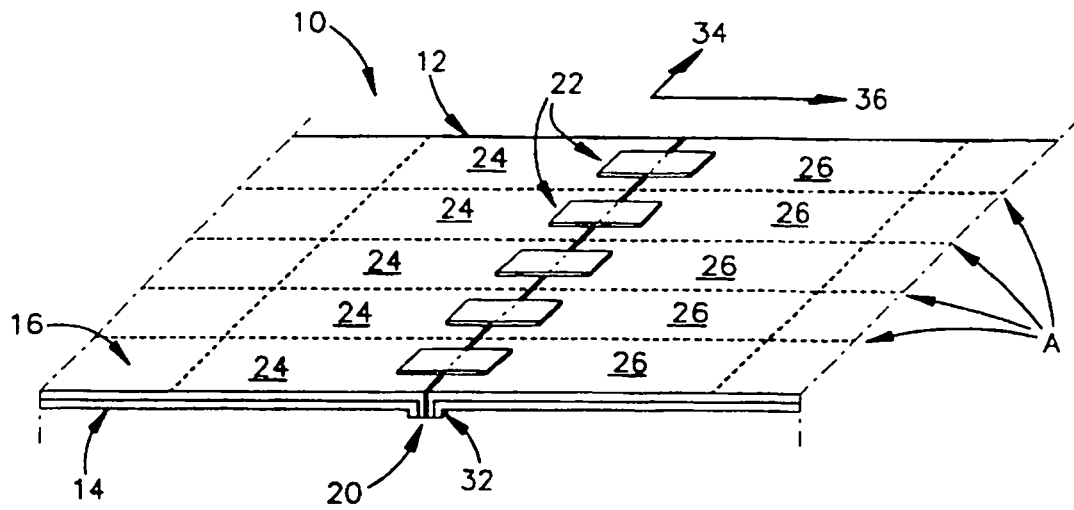


Fig. 6

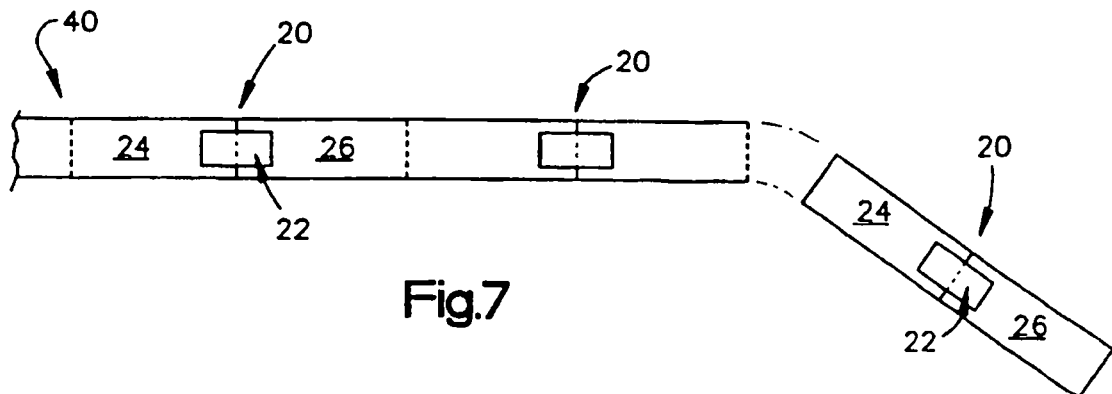
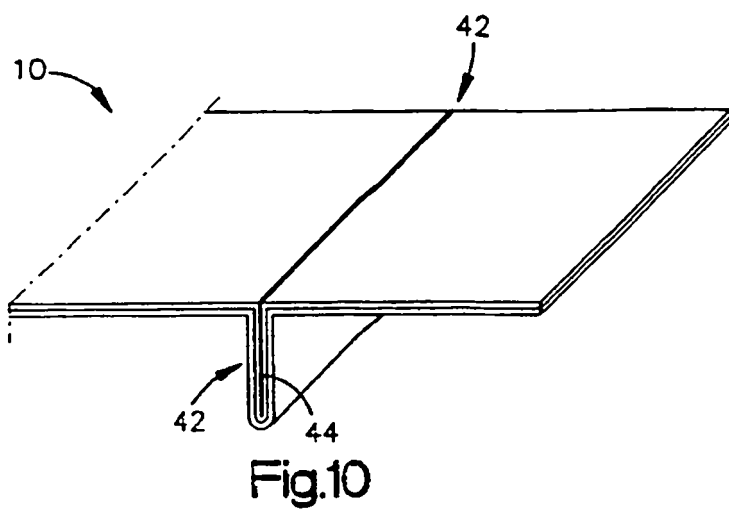
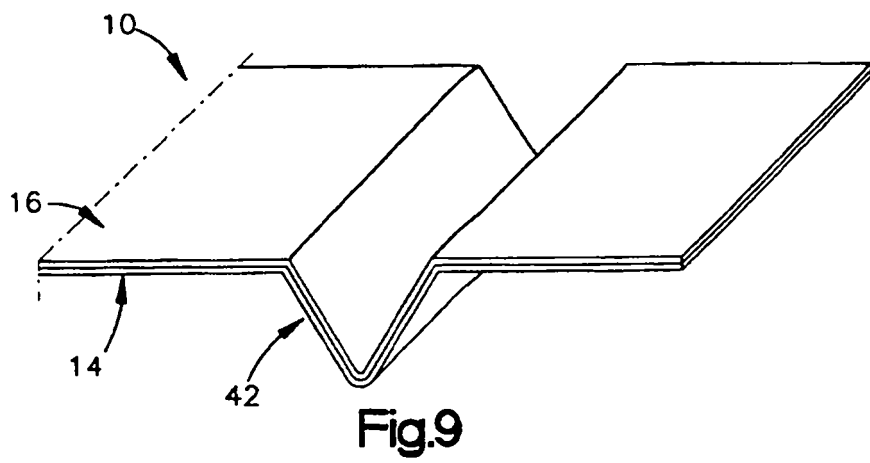
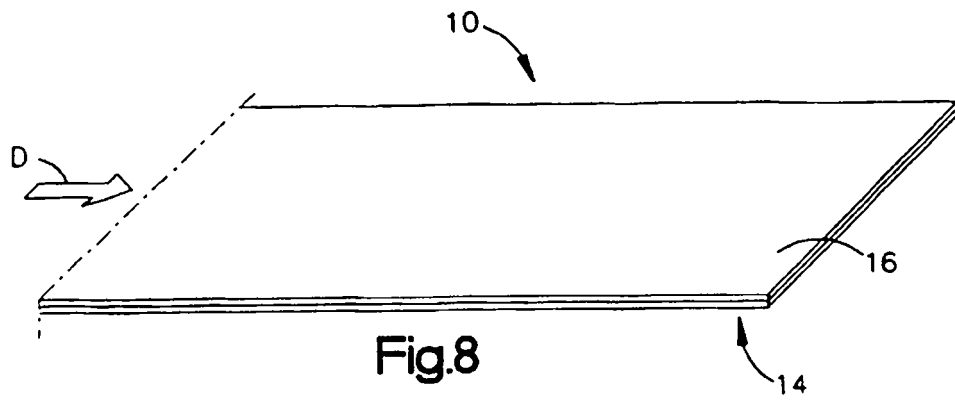
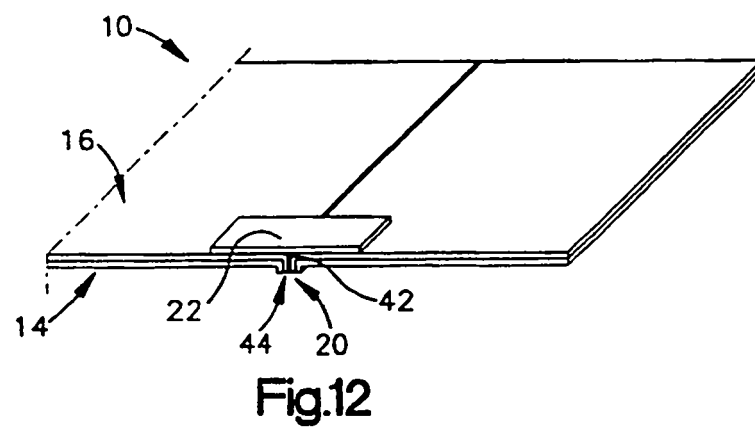
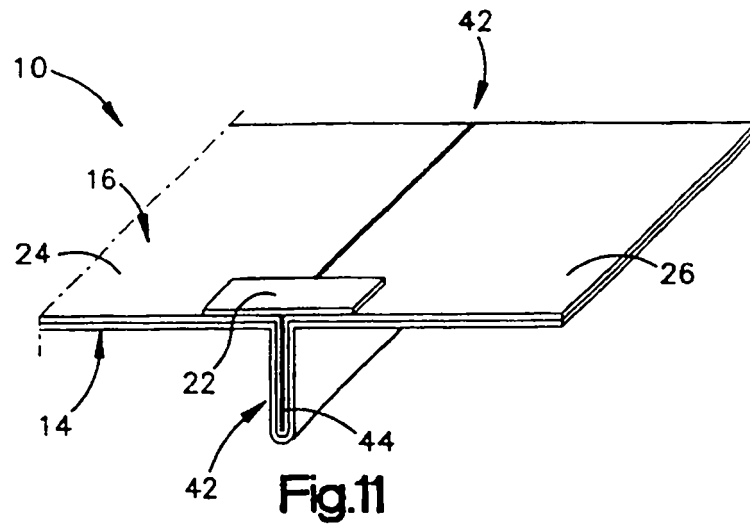


Fig. 7





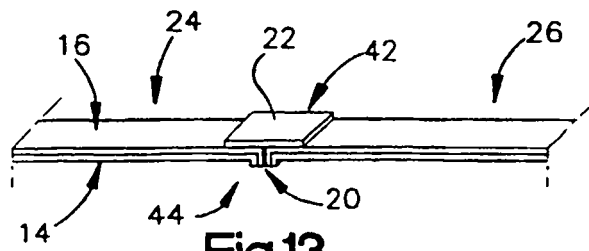


Fig.13

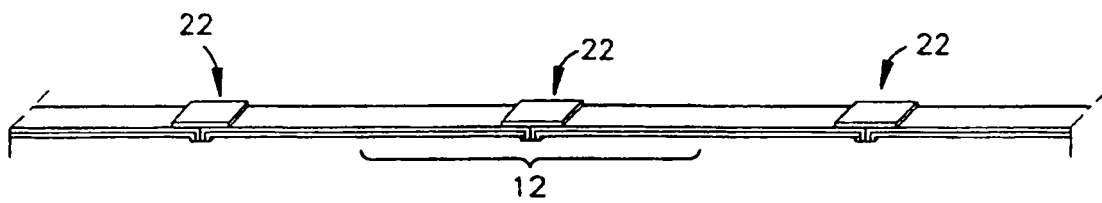


Fig.14

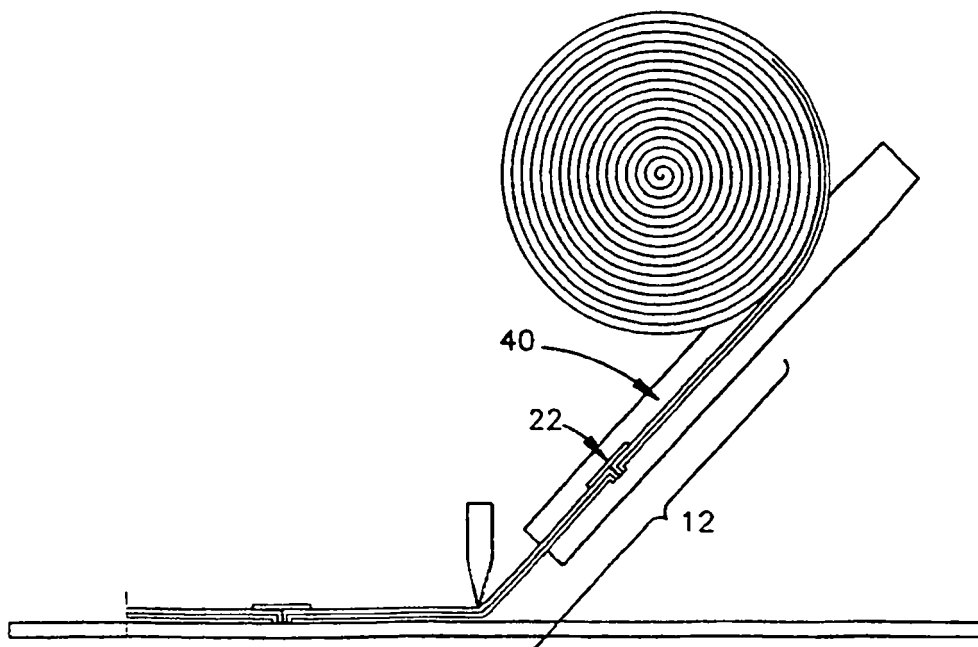


Fig.15

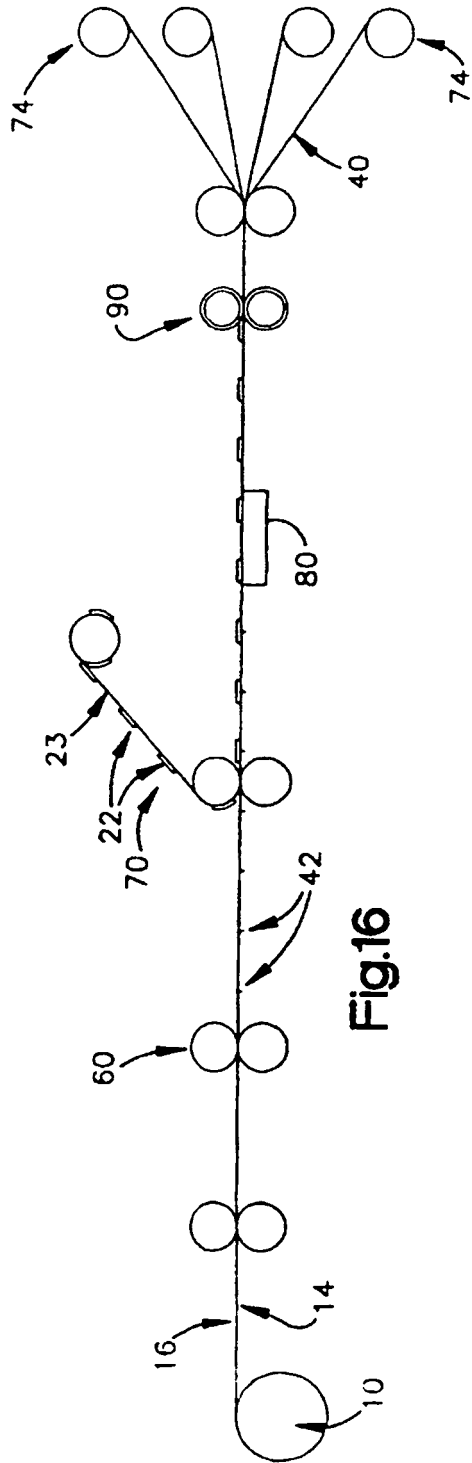


Fig. 16

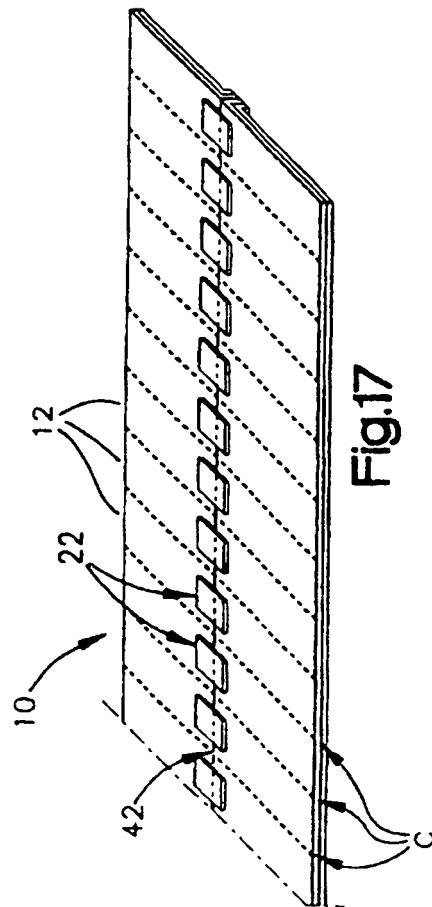


Fig. 17

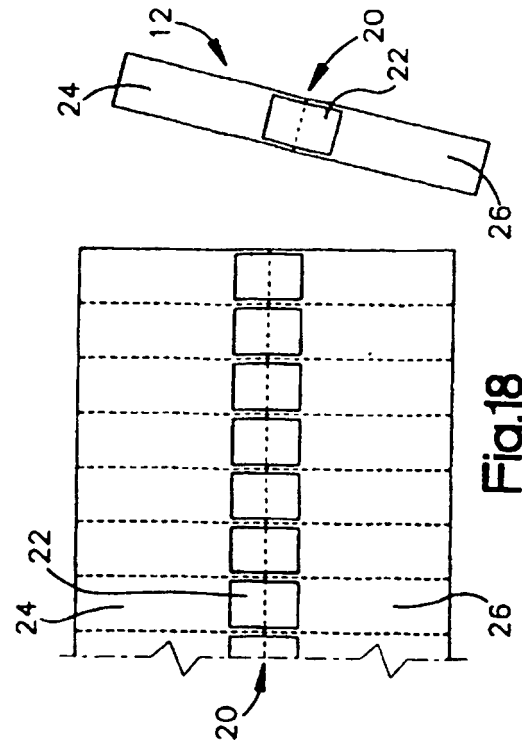
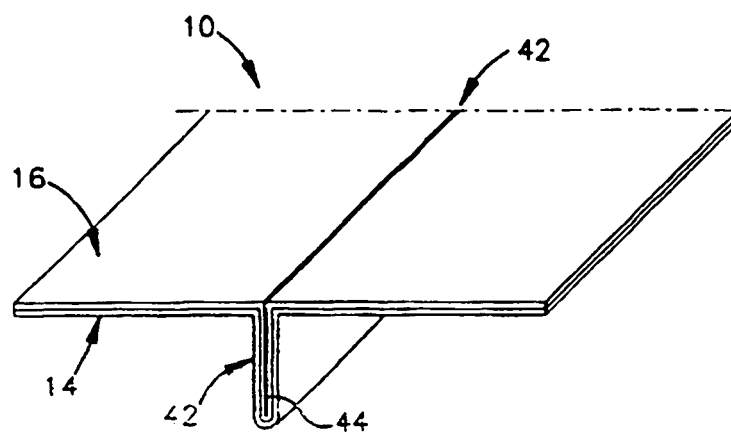
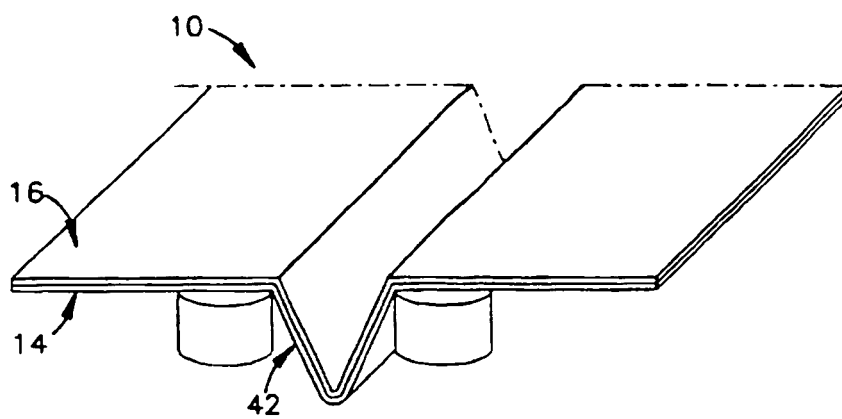
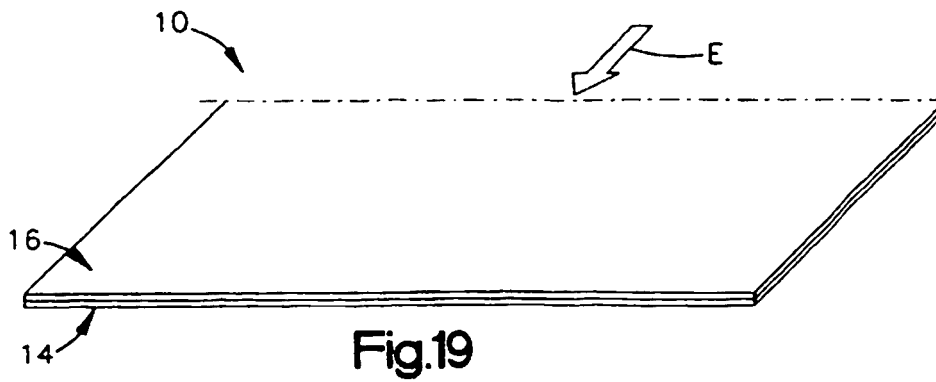


Fig. 18



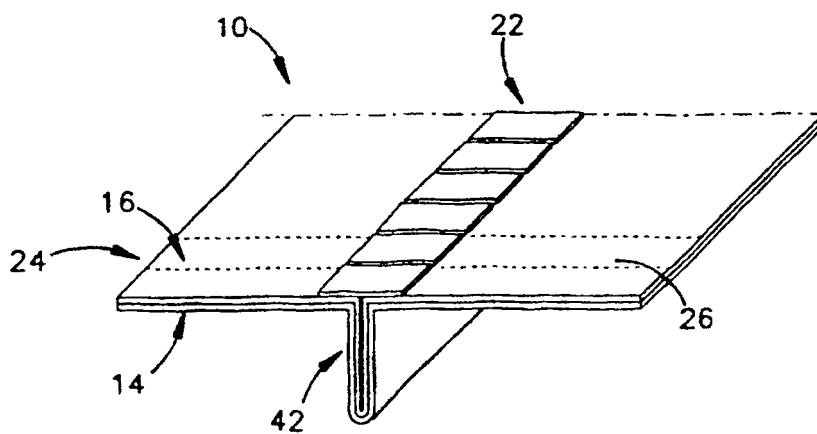


Fig.22

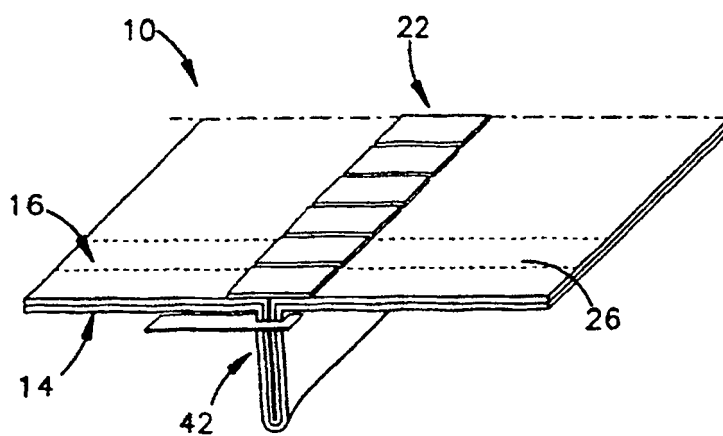


Fig.23

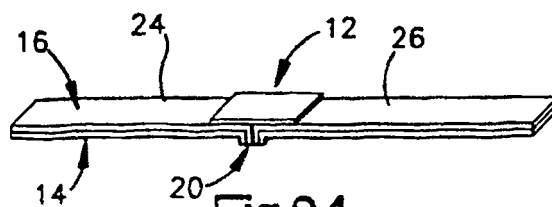
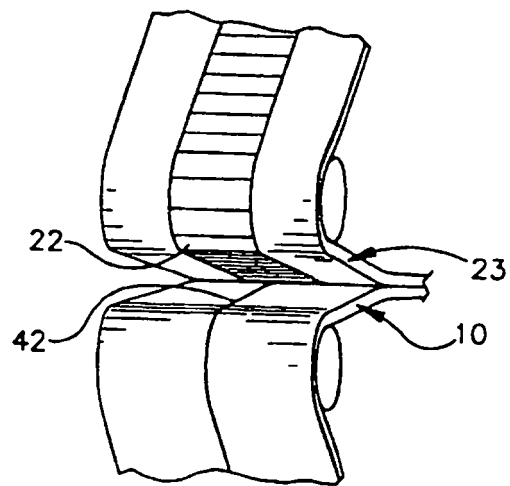
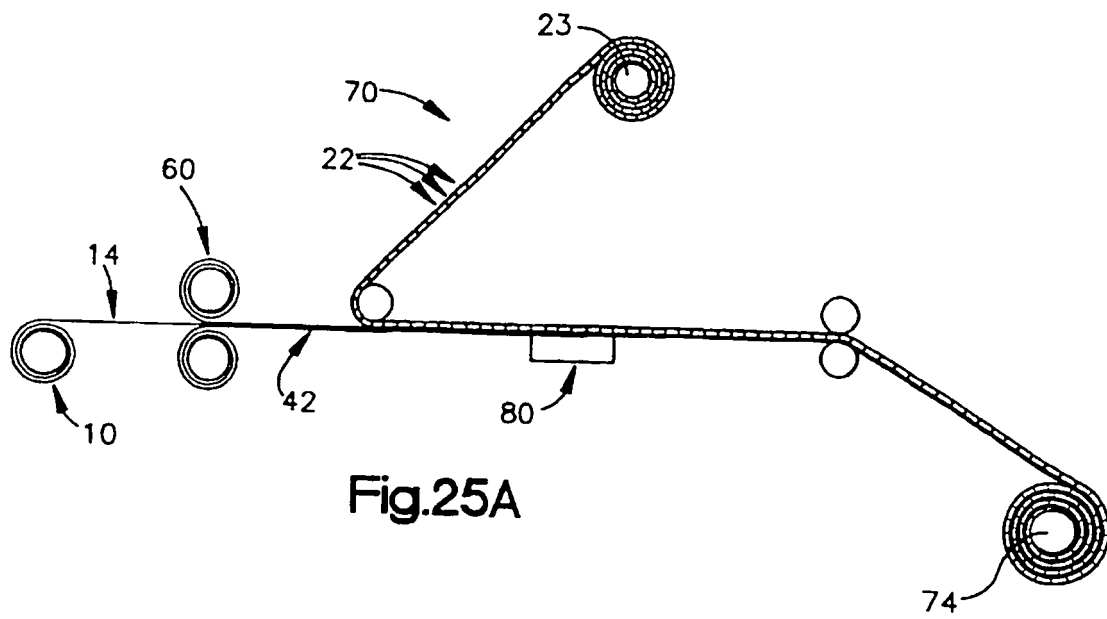
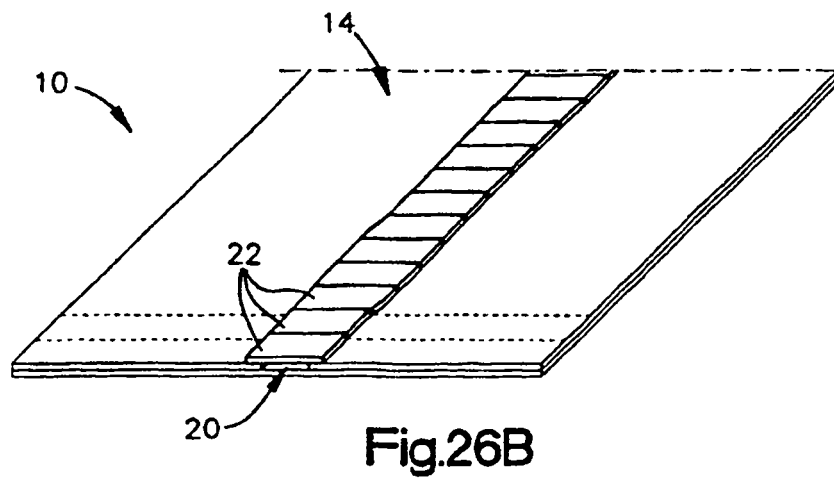
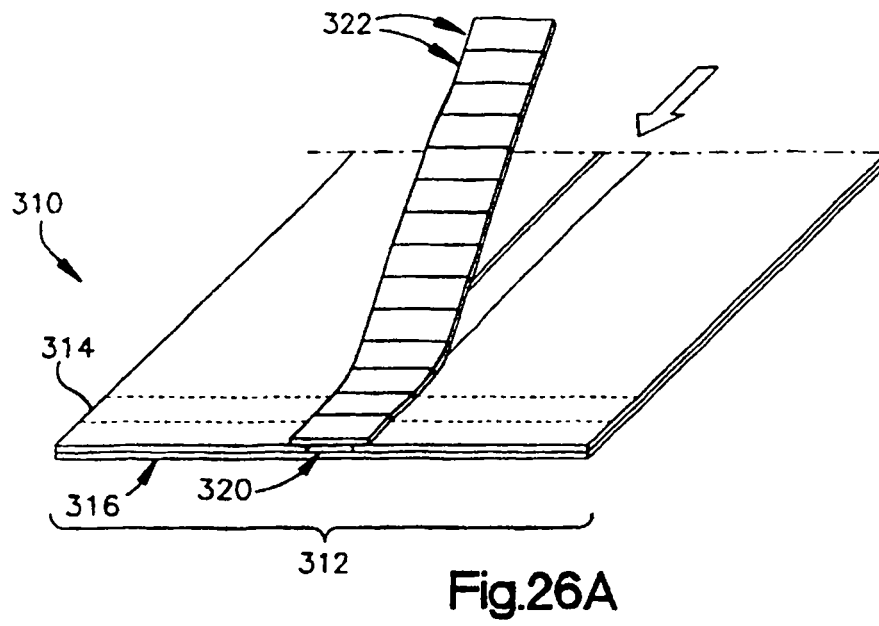
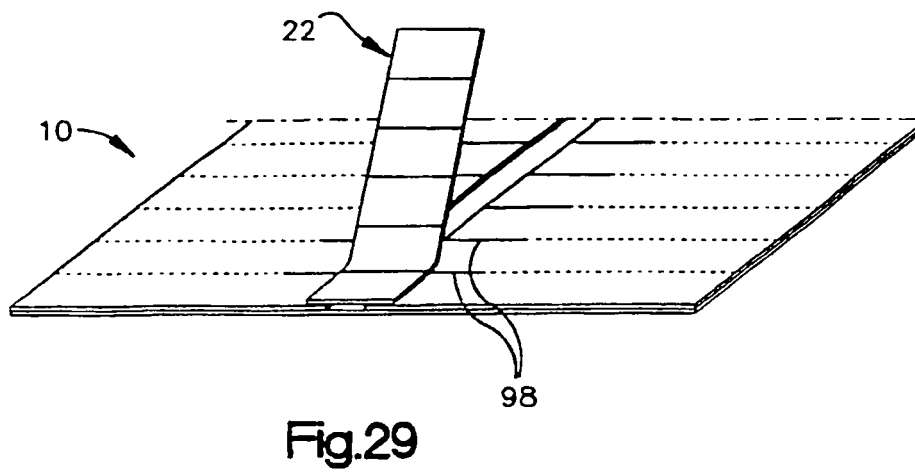
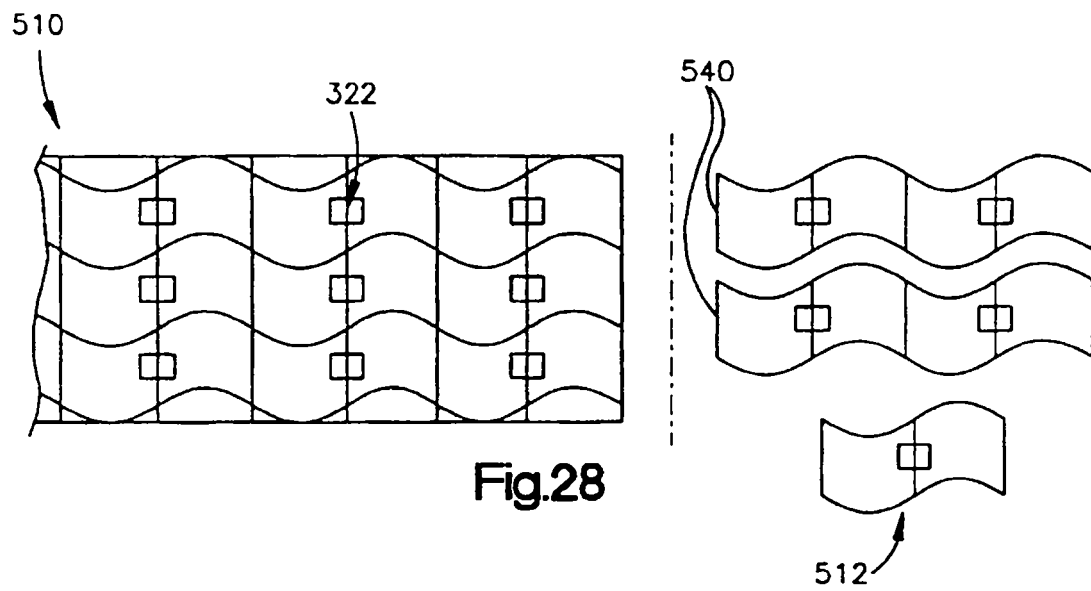
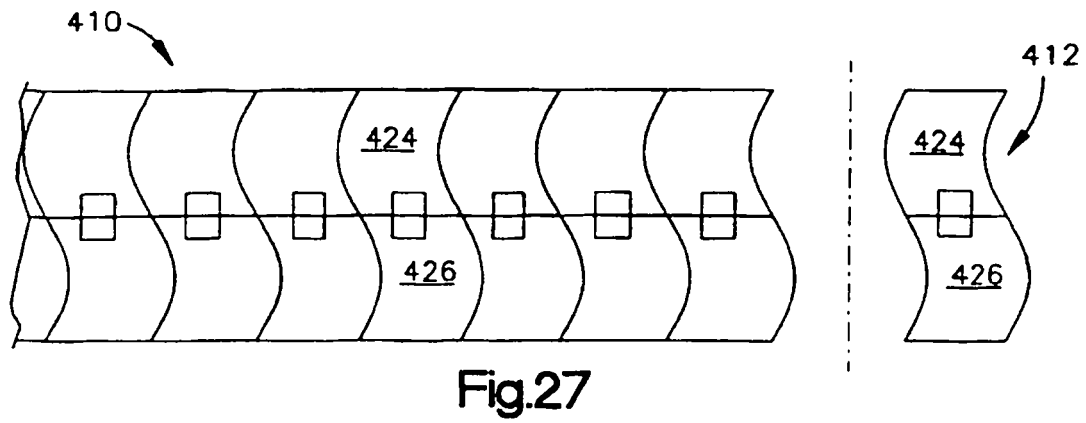


Fig.24







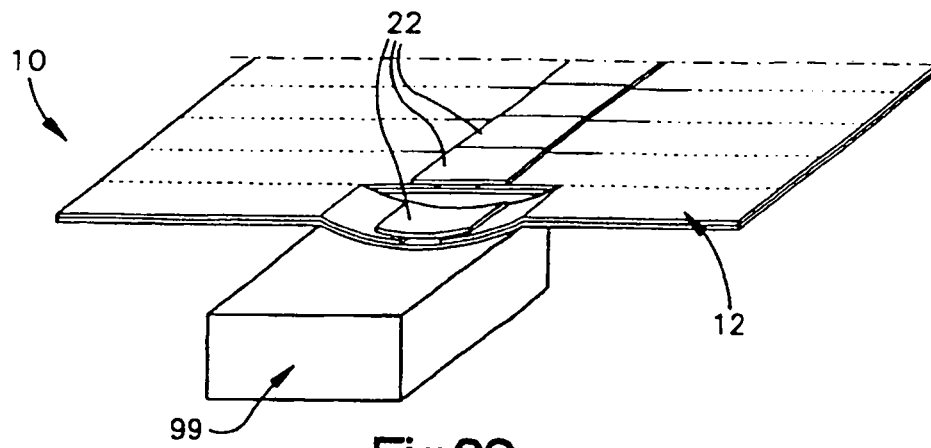


Fig.30

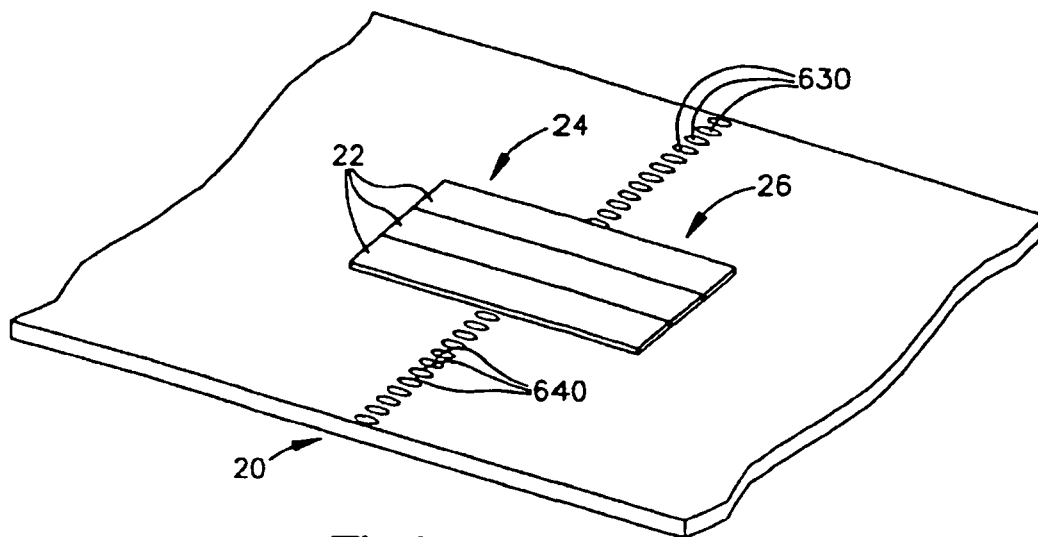


Fig.31